

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия "Белорусский государственный
институт метрологии"



**ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ
МКС-РМ1403**

Внесены в Государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания
Регистрационный № *РБ 03 17 4841 12*

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.060-2012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403 (далее по тексту – дозиметры), предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту – МЭД) рентгеновского и гамма-излучений (далее по тексту – фотонного излучения) и нейтронного излучения, амбиентного 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 специального контроля 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 вычисления 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) и внешних блоков детектирования:

- блок детектирования гамма-излучения БДГ1-PM1403 (далее по тексту – блок детектирования БДГ1);
- блок детектирования гамма-излучения со счетчиком Гейгера-Мюллера БДГ2-PM1403 (далее по тексту – блок детектирования БДГ2);
- блок детектирования нейтронного излучения БДН-PM1403 (далее по тексту – блок детектирования БДН);
- блок детектирования альфа-, бета- излучения БДАБ-PM1403 (далее по тексту – 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	Внешние блоки детектирования			
		БДГ1	БДГ2	БДН	БДАБ
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 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 КПК, блоков GPRS, GPS и Wi-Fi входящих в состав БДОИ осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи постоянного тока напряжением 3,6 (-0,1 +0,7) В. Питание блока детектирования, входящий в состав БДОИ, и внешних подключаемых блоков детектирования должно осуществляться от дополнительной встроенной аккумуляторной батареи постоянного тока напряжением 3,6 (-0,1 +0,7) В.

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.





Рисунок 1. Общий вид дозиметра.

1 – БДОИ. Сцинтилляционный блок детектирования на основе CsI, входящий в состав БДОИ, предназначен для измерения МЭД гамма-излучения, идентификации радионуклидного состава вещества и поиска радиоактивных источников по внешнему гамма-излучению;

2 – Блок детектирования БДАБ. Блок детектирования на основе пропорционального счетчика предназначенный для измерения плотности потока альфа-, бета- излучений;

3 – Блок детектирования БДН. Блок детектирования на основе пропорционального счетчика предназначенный для измерения МЭД нейтронного излучения;

4 – Блок детектирования БДГ2. Блок детектирования на основе счетчика Гейгера-Мюллера предназначенный для измерения МЭД и ЭД гамма- излучения;

5 – Блок детектирования БДГ1. Сцинтилляционный блок детектирования на основе NaI предназначенный для регистрации сцинтилляционных спектров гамма- излучения и измерения МЭД гамма-излучения;

6 – Сетевой кабель для подключения зарядного устройства к сети;

7 – Зарядное устройство предназначено для заряда аккумуляторных батарей БДОИ;

8 – Кабель для подключения зарядного устройства к БДОИ;

9 – Кабель для подключения внешних блоков детектирования к БДОИ;

10 – Кабель для подключения внешних блоков детектирования к ПК;

11 – Внешнее запоминающее устройство (USB Flash);

12 – Удлинитель телескопический/

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерения МЭД фотонного излучения: – БДОИ; – блок детектирования БДГ1; – блок детектирования БДГ2	от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч (по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении) от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч



Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД фотонного излучения: – БДОИ; – блоки детектирования БДГ1, БДГ2</p>	<p>$\pm 30 \%$ (по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении) $\pm (20 + K/\dot{N}) \%$, где \dot{N} – значение МЭД в мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 2,0 мкЗв/ч;</p>
<p>Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД фотонного излучения: – БДОИ; – блок детектирования БДГ1; – блок детектирования БДГ2</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</p>
<p>Дискретность установки порогового уровня МЭД фотонного излучения БДОИ, блоков детектирования БДГ1, БДГ2</p>	<p>единица младшего индицируемого разряда</p>
<p>Диапазон измерения ЭД гамма-излучения блока детектирования БДГ2</p>	<p>от 0,01 мЗв до 9999 мЗв</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД фотонного излучения блока детектирования БДГ2</p>	<p>$\pm 10 \%$;</p>
<p>Диапазон установки порогового уровня ЭД фотонного излучения блока детектирования БДГ2</p>	<p>от 0,01 мЗв до 9999 мЗв</p>
<p>Дискретность установки порогового уровня фотонного излучения ЭД блока детектирования БДГ2</p>	<p>единица младшего индицируемого разряда</p>
<p>Диапазон измерения МЭД нейтронного излучения блока детектирования 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 блоком детектирования БДН по Pu-α-Be в коллимированном излучении</p>	<p>$\pm (30 + K/\dot{N}) \%$, где \dot{N} – значение МЭД нейтронного излучения, мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 10 мкЗв/ч;</p>
<p>Диапазон измерения плотности потока альфа, бета излучений (ϕ) блока детектирования БДАБ: • альфа-излучение; • бета-излучение</p>	<p>от 1,0 до $5 \cdot 10^5 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ от 10 до 10^6, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$</p>
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений плотности потока альфа, бета излучений блока детектирования БДАБ: – плотность потока альфа-излучения; – плотность потока бета-излучения</p>	<p>$\pm (20 + A/\phi) \%$, где ϕ – плотность потока в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, A – коэффициент равный $10 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ $\pm (20 + A/\phi) \%$, 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: – БДОИ; – блоки детектирования БДГ1, БДГ2;</p>	<p>от 0,05 до 3 МэВ от 0,03 до 3,0 МэВ</p>



Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Энергетическая зависимость в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs) регистрируемого фотонного излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – блок детектирования БДГ1; – блок детектирования БДГ2 в диапазоне энергий: <ul style="list-style-type: none"> • от 30 кэВ до 48 кэВ; • от 48 кэВ до 3,0 МэВ 	<p style="text-align: center;">± 20 %</p> <p style="text-align: center;">минус 40 %</p> <p style="text-align: center;">± 25 %</p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения блока детектирования БДН</p>	<p style="text-align: center;">от тепловых до 14 МэВ</p>
<p>Энергетическая зависимость и диапазон граничных энергий при регистрации β- излучения блока детектирования БДАБ</p>	<p style="text-align: center;">не отличается от типовой зависимости более чем на ±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; – блока детектирования БДГ1 	<p style="text-align: center;">100 (имп./с)/(мкЗв/ч)</p> <p style="text-align: center;">900 (имп./с)/(мкЗв/ч)</p>
<p>Чувствительность блока детектирования БДН к нейтронному излучению, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для Pu-α-Be – для тепловых нейтронов 	<p style="text-align: center;">0,3 (имп./с)/(мкЗв/ч)</p> <p style="text-align: center;">1,2 (имп./с)/(мкЗв/ч)</p>
<p>Чувствительность блока детектирования 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 style="text-align: center;">3,0 имп.·см²;</p> <p style="text-align: center;">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; – блок детектирования БДГ1 	<p style="text-align: center;">7,5 %</p> <p style="text-align: center;">8,5 %</p>
<p>Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДОИ; – блок детектирования БДГ1 	<p style="text-align: center;">1,0 %</p> <p style="text-align: center;">0,5 %</p>
<p>Номинальное напряжение питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДОИ; – блоки детектирования БДГ1, БДГ2, БДН, БДАБ 	<p style="text-align: center;">3,6 В</p> <p style="text-align: center;">3,6 В</p>
<p>Время непрерывной работы от заряженных аккумуляторных батарей (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации без использования GPRS и Wi-Fi</p>	<p style="text-align: center;">8 ч</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации дозиметра:</p> <ul style="list-style-type: none"> – диапазон температур окружающего воздуха; – относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С; – давление, кПа 	<p style="text-align: center;">от минус 20°С до 50 °С</p> <p style="text-align: center;">95 %</p> <p style="text-align: center;">от 84 кПа до 106,7 кПа</p>
<p>Габаритные размеры, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДОИ; – блок детектирования БДГ1; – блок детектирования БДГ2; – блок детектирования БДН; – блок детектирования БДАБ 	<p style="text-align: center;">82 × 180 × 61 мм</p> <p style="text-align: center;">290 × Ø 70 мм</p> <p style="text-align: center;">162 × Ø 40 мм</p> <p style="text-align: center;">230 × Ø 60 мм</p> <p style="text-align: center;">71 × 45 × 130 мм</p>



Продолжение таблицы 2

1	2
Масса составных частей дозиметра, не более:	
– БДОИ;	0,75 кг
– блок детектирования БДГ1;	1,56 кг
– блок детектирования БДГ2;	0,11 кг
– блок детектирования БДН;	0,65 кг
– блок детектирования БДАБ	0,48 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

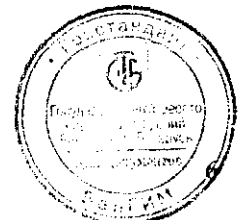
Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412118 ПС типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
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 согласно приложению.
– блок детектирования и обработки информации БДОИ-РМ1403;	ТИГР.412152.004	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с внешними блоками детектирования
– блок детектирования гамма-излучения БДГ1-РМ1403;	ТИГР.418258.191	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ-РМ1403
– блок детектирования гамма-излучения со счетчиком Гейгера-Мюллера БДГ2-РМ1403;	ТИГР.418266.001	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ-РМ1403
– блок детектирования нейтронного излучения БДН-РМ1403;	ТИГР.418267.001	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ-РМ1403
– блок детектирования альфа-, бета- излучения БДАБ-РМ1403	ТИГР.418258.194	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ-РМ1403
Паспорт дозиметра-радиометра МКС-РМ1403	ТИГР.412118.046 ПС	1	Поставляется совместно с БДОИ-РМ1403 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 технических условий ТУ ВУ 100345122.60-2012, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86.

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"

Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.

Тел/факс +375 17 260 23 56

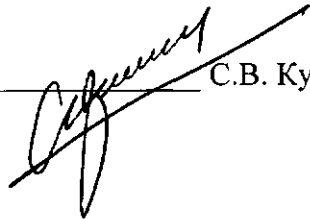
Изготовитель:

ООО "Полимастер"

Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.

Тел/факс +375 17 260 23 56

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники


С.В. Курганский



