

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ



Директор унитарного предприятия  
"Белорусский государственный  
институт метрологии"

Н.А. Жагора

2014.

**ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ  
МКС-PM1410**

Внесены в Государственный реестр средств измерений,  
прошедших государственные испытания  
Регистрационный № РБ 03 14 5412 14

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.065-2014.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры МКС-PM1410 (далее 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  $\dot{H}^*(10)$  (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 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 дозиметров 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 дозиметры осуществляют 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.

Регистрация гамма- излучения осуществляется с помощью блоков детектирования, выполненного в виде встроенных блоков на основе счетчика Гейгера- Мюллера и сцинтиллятора NaI. С помощью блока детектирования на основе сцинтиллятора NaI осуществляется регистрация сцинтилляционных спектров гамма излучения и идентификация радионуклидного состава вещества. Регистрация нейтронного излучения осуществляется с помощью блока детектирования, выполненного на основе счетчика медленных нейтронов. Регистрация альфа,- бета –излучений осуществляется с помощью внешнего блока детектирования БДАБ-PM1403 подключаемого по интерфейсу RS-485.

Питание дозиметров осуществляется от двух встроенных аккумуляторных батарей постоянного тока напряжением 3,6 (-0,6 +0,7) В..



Дозиметры выпускаются в трех модификациях:

- Дозиметр-радиометр МКС-РМ1410;
- Дозиметр-радиометр МКС-РМ1410А. Отличается от МКС-РМ1410 пониженной чувствительностью к нейтронному излучению;
- Дозиметр-радиометр МКС-РМ1410М. Отличается от МКС-РМ1410 отсутствием детектора нейтронного излучения.

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметров.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерения МЭД фотонного излучения:	от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД фотонного излучения:	$\pm (20 + K/\dot{N}) \%$ , где $\dot{N}$ – измеренное значение МЭД в мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 2,0 мкЗв/ч;
Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД фотонного излучения:	от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч
Дискретность установки порогового уровня МЭД фотонного излучения	единица младшего индицируемого разряда
Диапазон измерения ЭД фотонного-излучения	от 0,01 мЗв до 9999 мЗв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД фотонного излучения	$\pm 10 \%$
Диапазон установки порогового уровня ЭД фотонного излучения	от 0,01 мЗв до 9999 мЗв
Дискретность установки порогового уровня ЭД фотонного излучения	единица младшего индицируемого разряда
Диапазон измерения МЭД нейтронного излучения	от 1 мкЗв до 5000 мкЗв



продолжение таблицы 1

1	2
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений МЭД нейтронного излучения (по Pu-<math>\alpha</math>-Be в коллимированном излучении), для дозиметров модификаций: МКС-PM1410, МКС-PM1410A</p>	<p><math>\pm (30 + K / \dot{N}) \%</math>,                      где <math>\dot{N}</math> – измеренное значение МЭД нейтронного излучения в мкЗв/ч;                      K – коэффициент, равный 10 мкЗв/ч</p>
<p>Диапазон измерения плотности потока альфа-, бета- излучений с блоком детектирования БДАБ-PM1403:                      – альфа-излучения;                      – бета-излучения</p>	<p>от 1,0 до <math>5 \cdot 10^5 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}</math>                      от 10 до <math>10^6</math>, <math>\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}</math></p>
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений плотности потока альфа, бета излучений с блоком детектирования БДАБ-PM1403:                      – плотности потока альфа- излучения;                       – плотности потока бета- излучения</p>	<p><math>\pm (20 + A/\varphi) \%</math>,                      где <math>\varphi</math> – плотность потока в <math>\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}</math>,                      A – коэффициент равный <math>10 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}</math>  <math>\pm (20 + A/\varphi) \%</math>,                      где <math>\varphi</math> – плотность потока в <math>\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}</math>,                      A – коэффициент равный <math>100 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}</math></p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения</p>	<p>от 0,03 до 3 МэВ</p>
<p>Энергетическая зависимость в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (<math>^{137}\text{Cs}</math>) регистрируемого фотонного излучения:                      – от 30 кэВ до 48 кэВ;                      – от 48 кэВ до 3,0 МэВ</p>	<p>минус 40 %  <math>\pm 25 \%</math></p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения</p>	<p>от тепловых до 14 МэВ</p>
<p>Энергетическая зависимость и диапазон граничных энергий при регистрации бета-излучения с блоком детектирования БДАБ-PM1403</p>	<p>не отличается от типовой зависимости более чем на <math>\pm 30 \%</math> в диапазоне граничных энергий от 0,15 до 3,5 МэВ</p>
<p>Чувствительность к фотонному излучению по <math>^{137}\text{Cs}</math>, не менее</p>	<p>800 (имп./с)/(мкЗв/ч)</p>
<p>Чувствительность к нейтронному излучению дозиметров модификации МКС-PM1410, не менее:                      – для Pu-<math>\alpha</math>-Be                      – для тепловых нейтронов</p>	<p>0,8 имп·см<sup>2</sup>                      7,0 имп·см<sup>2</sup></p>
<p>Чувствительность к нейтронному излучению дозиметров модификации МКС-PM1410A, не менее:                      – для Pu-<math>\alpha</math>-Be                      – для тепловых нейтронов</p>	<p>0,4 имп·см<sup>2</sup>                      3,5 имп·см<sup>2</sup></p>
<p>Чувствительность блока детектирования БДАБ –PM1403 к альфа- и бета- излучению, не менее:                      – к альфа-излучению по <math>^{239}\text{Pu}</math>;                      – к бета-излучению по <math>^{90}\text{Sr}</math>-<math>^{90}\text{Y}</math></p>	<p>3,0 имп·см<sup>2</sup>                      2,0 имп·см<sup>2</sup></p>
<p>Относительное энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров для энергии гамма-излучения 0,662 МэВ радионуклида <math>^{137}\text{Cs}</math>, не более:</p>	<p>8,5 %</p>



продолжение таблицы 1

1	2
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, не более	0,5 %
Номинальное напряжение питания:	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 8 ч
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения МЭД и ЭД: – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до минус 20 °С и от нормальной до плюс 50 °С – при относительной влажности окружающего воздуха 95 % при 35 °С – при изменении напряжения питания от номинального значения 3,6 в до крайних значений напряжения питания 3,0 В и 4,3 В – при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м – при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	$\pm 10$ % $\pm 10$ % $\pm 5$ % $\pm 10$ % $\pm 10$ %
Рабочие условия эксплуатации дозиметров: – 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 240×120×180
Масса дозиметра, не более: – модификации МКС-PM1410 – модификации МКС-PM1410А – модификации МКС-PM1410М	3,2 кг 2,8 кг 2,3 кг
Масса дозиметра в полном комплекте поставки в упаковке, не более	6,5 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. 412152.007 ПС типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию, шт		
		МКС-PM1410	МКС-PM1410А	МКС-PM1410М
1	2	3	4	5
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1410	ТИГР. 412152.007	1	-	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1410А	ТИГР. 412152.007-01	-	1	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1410М	ТИГР. 412152.007-02	-	-	1
Блок детектирования альфа-бета-излучения БДАБ-PM1403 <sup>1)</sup>	ТИГР.418258.194	1	1	



продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Паспорт <sup>2)</sup>	ТИГР. 412152.007ПС	1	1	1
Комплект принадлежностей	ТИГР. 305621.517	1	1	1
Упаковка	ТИГР. 305641.087	1	1	1

<sup>1)</sup> Поставляется по требованию потребителя  
<sup>2)</sup> В состав входит методика поверки

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.65-2014 "Дозиметры-радиометры МКС-РМ1410. 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.2412-2014 "Дозиметры-радиометры МКС-РМ1410. Методика поверки".

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры МКС-РМ1410 соответствуют требованиям ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86, ТУ ВУ 100345122.65-2014.

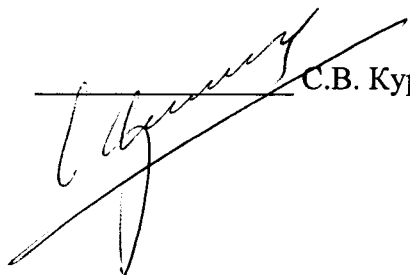
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для дозиметров, применяемых в сфере законодательной метрологии).

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



