

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного  
предприятия "Белорусский государственный  
институт метрологии"



Н.А. Жагора

" 9 апреля 2013

**ДОЗИМЕТРЫ - РАДИОМЕТРЫ  
ПОИСКОВЫЕ  
МКС-PM1401K**

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № *РБ 0314 1941 13*

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.036-2012.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры поисковые МКС-PM1401K (далее по тексту – дозиметры) предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*(10)$  (далее по тексту – МЭД) гамма- и рентгеновского (далее по тексту – фотонного) излучения, плотности потока альфа- и бета- излучений (контроль уровня загрязнения поверхностей), накопления и хранения сцинтилляционных спектров гамма-излучения, для поиска, обнаружения и локализации радиоактивных и ядерных материалов, путем регистрации фотонного, нейтронного, альфа- и бета- излучений.

Дозиметры относятся к носимым средствам измерений ионизирующих излучений и могут эксплуатироваться в лабораторных и полевых условиях. Дозиметры могут быть использованы для измерения и поиска ионизирующих излучений сотрудниками радиологических и изотопных лабораторий, аварийных служб, сотрудниками таможенных и пограничных служб для предотвращения несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников и материалов, а также специалистами различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, медицины и др., где используются ядерно-технические установки и источники ионизирующих излучений.

## ОПИСАНИЕ

Измерения ионизирующих излучений различных видов осуществляется с помощью встроенных блоков детектирования.

Измерение МЭД фотонного излучения, а также плотности потока альфа- и бета- излучений осуществляется с помощью встроенного универсального блока детектирования на основе счетчика Гейгера- Мюллера.

Нейтронное излучение регистрируется с помощью встроенного блока детектирования нейтронного излучения на основе счетчика медленных нейтронов или сцинтилляционного блока LiI.

Регистрация фотонного излучения в режиме поиска осуществляется с помощью блока детектирования на основе сцинтиллятора CsI. С помощью этого же блока детектирования осуществляется регистрация сцинтилляционных спектров фотонного излучения.



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

В режиме поиска дозиметр осуществляет сравнение числа импульсов в единицу времени, поступающих с выходов блоков детектирования, с пороговым значением, рассчитанным на основе измерения внешнего радиационного фона гамма или нейтронного излучений (далее – гамма-фона или нейтронного фона), измеренных при калибровке прибора, и установленных количеств среднеквадратических отклонений отдельно гамма- и нейтронного фона.

Управление каждым блоком детектирования осуществляется с помощью отдельных микропроцессорных контроллеров, информация от которых поступает на главный микропроцессорный контроллер.

Выбор режимов работы и программирование дозиметра осуществляется от четырехклавишной клавиатуры через экранное меню. Результаты измерения и режимы работы дозиметра индицируются на матричном жидкокристаллическом индикаторе. В режиме связи с персональным компьютером выбор режимов работы и программирование дозиметра, а также передача результатов измерения в персональный компьютер осуществляется по интерфейсу, совместимому с IrDA, или по радиоканалу используя Blue Tooth.

В дозиметре имеется встроенный звуковой сигнализатор и внешний вибрационный сигнализатор, который подключается к дозиметру с помощью гибкого кабеля.

Включение дозиметра осуществляется с помощью одной из клавиш клавиатуры.

Питание дозиметра осуществляется от встроенного гальванического элемента питания типа АА.

Приборы выпускают в трех модификациях:

- 1) дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401К;
- 2) дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401КМ – отличается от МКС-РМ1401К отсутствием детектора нейтронных излучений;
- 3) дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401КР – отличается от МКС-РМ1401К применением детектора нейтронных излучений на основе сцинтилляционных блоков LiI.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приборов

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики приборов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение		
	МКС-РМ1401К	МКС-РМ1401КР	МКС-РМ1401КМ
1	2	3	4
Диапазон измерения МЭД фотонного излучения	0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД фотонного излучения	$\pm(15 + K/H) \%$ , где H – измеренное значение МЭД, мЗв/ч; K – коэффициент равный 0,0015 мЗв/ч		



продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Диапазон измерения плотности потока альфа-излучения	от 15,0 до 10 <sup>5</sup> мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения по <sup>239</sup> Pu	± (20 + A/φ) % где φ - измеренная плотность потока альфа-излучения, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> ; A – коэффициент равный 450 мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>		
Диапазон измерения плотности потока бета- излучения	от 6,0 до 10 <sup>5</sup> мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения по ( <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y), %	± (20 + A/φ) % где φ - измеренная плотность потока бета-излучения, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> ; A – коэффициент равный 60 мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>		
Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения	от 0,015 до 15,0 МэВ		
Энергетическая зависимость относительно энергии 0,662 МэВ ( <sup>137</sup> Cs) в режиме измерения фотонного излучения: – в диапазоне энергий от 0,015 до 0,045 МэВ; – в диапазоне энергий от 0,045 до 15,0МэВ	± 40 % ± 30 %		
Диапазон регистрации нейтронного излучения в режиме поиска	от тепловых до 14 МэВ		–
Диапазон граничных энергий при измерении плотности потока бета- излучения	от 0,15 до 3,5 МэВ		
Коэффициент вариации в режиме измерения при доверительной вероятности 0,95, не более	± 10 %		
Диапазон индикации средней скорости счета при регистрации фотонного излучения в режиме поиска	от 1,0 до 9999 с <sup>-1</sup>		
Диапазон индикации средней скорости счета при регистрации нейтронного излучения в режиме поиска	от 0,01 до 999 с <sup>-1</sup>		–
Диапазон индикации средней скорости счета при регистрации гамма- альфа- и бета- излучений в режиме поиска	от 1,0 до 2,7·10 <sup>5</sup> с <sup>-1</sup>		
Чувствительность приборов к фотонному излучению в режиме поиска должна быть не менее: – для <sup>241</sup> Am; – для <sup>137</sup> Cs	200,0 с <sup>-1</sup> /(мкЗв/ч) 200,0 с <sup>-1</sup> /(мкЗв/ч)		
Чувствительность приборов модификации МКС-PM1401K к нейтронному излучению в режиме поиска должна быть не менее: – для Pu-α-Be; – для тепловых нейтронов; – для Pu-α-Be (при использовании с камерой-замедлителем	0,1 имп·см <sup>2</sup> 7,0 имп·см <sup>2</sup>  1,0 имп·см <sup>2</sup>	0,1 имп·см <sup>2</sup> 5,0 имп·см <sup>2</sup>  1,2 имп·см <sup>2</sup>	–



продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Чувствительность приборов к альфа- излучению (по $^{239}\text{Pu}$ ) должна быть не менее	0,5 имп·см <sup>2</sup>		
Чувствительность приборов к бета-излучению (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ ) должна быть не менее	3,5 имп·см <sup>2</sup>		
Количество сохраняемых в энергонезависимой памяти сцинтилляционных спектров, не менее	99		
Количество каналов накопления сцинтилляционных спектров	1024		
Энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров по линии 0,662 МэВ ( $^{137}\text{Cs}$ ), %, не более	9,0 %		
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, не более	1,0 %		
Идентификация радионуклидного состава вещества по накопленным сцинтилляционным спектрам гамма- излучения с помощью компьютеров iPAQ Pocket PC или PC	есть		
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения МЭД фотонного излучения, плотности потока альфа и бета- излучений:			
– при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 20 °С и от нормальной до плюс 50 °С	±10 %		
– при относительной влажности окружающего воздуха 95 % при 35 °С	±10 %		
– при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания при измерении МЭД фотонного излучения	±10 %		
– при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания при измерении плотности потока альфа- и бета- излучений	±5 % предела допускаемой основной погрешности		
– при воздействии магнитных полей промышленной частоты напряженностью 400 А/м	±5 %		
– при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	±5 %		
Обмен информацией с персональным компьютером:			
– по ИК каналу связи с помощью стандартного IrDA адаптера;	есть		
– по радиоканалу (Blue Tooth)	есть		
Рабочие условия эксплуатации дозиметра:			
– диапазон температур окружающего воздуха;	от минус 30 до плюс 50 °С		
– относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С;	не более 95 %		
– давление, кПа	от 84 до 106,7 кПа		
Номинальное напряжение питания	1,5 В (один элемент питания типа АА)		



продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом прибора	IP65		
Габаритные размеры, мм, не более	247×60×63		
Масса, кг, не более	0,65		
Показатели надежности: – средняя наработка на отказ, не менее – средний срок службы, не менее – среднее время восстановления, не более	20 000 ч 10 лет 60 мин		

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТИГР.412114.008 РЭ типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность дозиметров соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию, шт		
		МКС-PM1401K	МКС-PM1401KM	МКС-PM1401KP
1	2	3	4	5
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K	ТИГР.412114.008	1	–	–
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401KM	ТИГР.412114.008-08	–	1	–
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401KP	ТИГР.412114.008-10	–	–	1
Адаптер инфракрасного канала связи (АСТ-IR220L или IR-210B) <sup>1)</sup>		1	1	1
Фильтр α- излучений № 1	ТИГР.735231.058	5	5	5
Фильтр α- излучений № 2	ТИГР.735231.071	5	5	5
Кольцо № 1	ТИГР.757513.112	1	1	1
Кольцо № 2	ТИГР.301111.015	1	1	1
Кольцо № 3	ТИГР.757513.114	1	1	1
Сигнализатор вибрационный	ТИГР.425549.001	1	1	1
Элемент питания Energizer L91BP-2 AA <sup>2)</sup>	–	1	1	1
Камера- замедлитель <sup>1)</sup>	ТИГР.301413.192	1	–	1
Контрольный источник (ОСГИ 3-1 <sup>152</sup> Eu) <sup>1)</sup>	ТИГР.425550.005	1	1	1
Удлинитель телескопический <sup>1)</sup>	ТИГР.304592.009-01	1	1	1
Руководство по эксплуатации <sup>3)</sup>	ТИГР. 412114.008 РЭ	1	1	
CD диск (пользовательские программы)	ТИГР.305555.014	1	1	



продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Компьютер Pocket PC iPAQ H5550 <sup>1), 4)</sup>	—	1	1	1
Упаковка	ТИГР.305641.040	1	1	1
<sup>1)</sup> Поставляется по требованию потребителя, по отдельному заказу <sup>2)</sup> Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам <sup>3)</sup> В состав входит методика поверки МРБ МП. 1304-2013 <sup>4)</sup> Допускается применение других компьютеров, аналогичных по параметрам, прошедших государственную гигиеническую регистрацию				

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.36-2012. "Дозиметры-радиометры поисковые МКС-PM1401К. 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. 1304-2013. "Дозиметры-радиометры поисковые МКС-PM1401К. Методика поверки".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры МКС-PM1401К соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100345122.36-2012, 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

