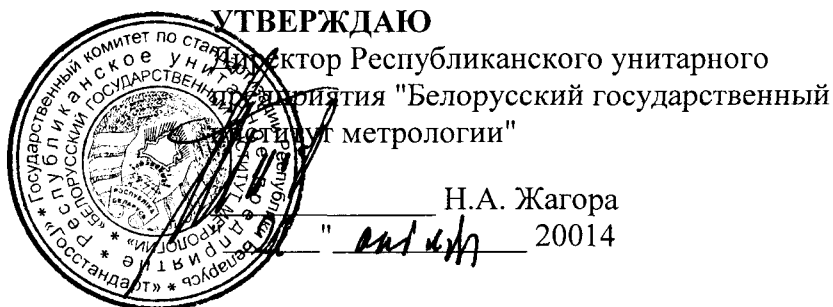


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



<b>ДОЗИМЕТРЫ - РАДИОМЕТРЫ ПОИСКОВЫЕ МКС-РМ1401К</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 14 1941 13</i>
---	---

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.036-2012.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры поисковые МКС-РМ1401К (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, по радиоканалу используя Blue Tooth или USB- интерфейс.

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

Включение дозиметра осуществляется с помощью нижней клавиши клавиатуры.

Питание дозиметра осуществляется от гальванических элементов питания типа АА.

Приборы выпускаются в семи модификациях:

- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401К”;
- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401KM”. Отличается от прибора МКС-PM1401К отсутствием детектора нейтронных излучений;
- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401KP”. Отличается от прибора МКС-PM1401К применением детектора нейтронных излучений на основе сцинтилляционных блоков LiI;
- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401К-3”. Отличается от прибора МКС-PM1401К наличием режима измерения удельной активности (УА) или объемной активности (ОА) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ ;
- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401К-3P”. Отличается от прибора МКС-PM1401К применением детектора нейтронных излучений на основе трех сцинтилляционных блоков LiI и наличием режима измерения удельной активности (УА) или объемной активности (ОА) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ ;
- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401К-3А”. Отличается от прибора МКС-PM1401К применением детектора нейтронных излучений на основе одного сцинтилляционного блока LiI и наличием режима измерения удельной активности (УА) или объемной активности (ОА) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ ;
- “Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401К-3М”. Отличается от прибора МКС-PM1401К отсутствием детектора нейтронных излучений и наличием режима измерения удельной активности (УА) или объемной активности (ОА) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ .

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.





Рисунок 1 – Общий вид приборов MKC-PM1401K, MKC-PM1401K-3

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики приборов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение							
	MKC-PM1401K	MKC-PM1401KM	MKC-PM1401K-3	MKC-PM1401K-3P	MKC-PM1401K-3A	MKC-PM1401K-3M	MKC-PM1401K-3M	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Диапазон измерения МЭД фотонного излу-	0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч							



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
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						
Диапазон измерения плотности потока альфа-излучения	от 15,0 до $10^5 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$						
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения по $^{239}\text{Pu}$	$\pm (20 + A/\varphi) \%$ где $\varphi$ - измеренная плотность потока альфа излучения, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ ; A – коэффициент равный $450 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$						
Диапазон измерения плотности потока бета-излучения	от 6,0 до $10^5 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$						
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения по ( $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ ), %	$\pm (20 + A/\varphi) \%$ где $\varphi$ - измеренная плотность потока бета излучения, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ ; A – коэффициент равный $60 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$						
Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения	от 0,015 до 15,0 МэВ						
Энергетическая зависимость относительно энергии 0,662 МэВ ( $^{137}\text{Cs}$ ) в режиме измерения фотонного излучения: – в диапазоне энергий от 0,015 до 0,045 МэВ; – в диапазоне энергий от 0,045 до 15,0 МэВ	$\pm 40 \%$ $\pm 30 \%$						
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	$\pm 10 \%$						



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
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>	—			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-PM1401К 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>						
Чувствительность приборов к альфа-излучению (по <sup>239</sup> Pu) должна быть не менее	0,5 имп·см <sup>2</sup>						
Чувствительность приборов к бета-излучению (по <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y) должна быть не менее	3,5 имп·см <sup>2</sup>						
Количество сохраняемых в энергонезависимой памяти сцинтилляционных спектров, не менее	До 99			До 1000			



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
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	Осуществляется по накопленным сцинтилляционным спектрам гамма-излучения с помощью компьютеров iPAQ Rocket PC или PC						Осуществляется контроллером дозиметра
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 %						



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон измерения $^{137}\text{Cs}$ в геометрии сосудов Маринелли $Y_A(OA)$ радионуклида		–					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения $Y_A(OA)$ радионуклидов $^{137}\text{Cs}$		–				От $10^2$ до $10^5$ Бк/кг (Бк/л)	
Обмен информацией с персональным компьютером: – по ИК каналу связи с помощью стандартного IrDA адаптера; – по радиоканалу (Blue Tooth); – по USD интерфейсу		Есть;  Есть; Нет				$\pm (30 + \frac{K}{A})\%$ , где K – коэффициент, равный 2000 Бк/кг; A – измеренная удельная активность, Бк/кг	
Рабочие условия эксплуатации дозиметра: – диапазон температур окружающего воздуха; – относительная влажность окружающего воздуха при 35 °C; – давление, кПа						от минус 30 до плюс 50 °C  не более 95 % от 84 до 106,7 кПа	
Номинальное напряжение питания	1,5 В (один элемент питания типа AA)			3,0 В (два элемента питания типа AA)			
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом прибора	IP65						
Габаритные размеры, мм, не более		247×60×63				262×60×65	
Масса, кг, не более		0,65				0,82	
Показатели надежности:							
– средняя наработка на отказ, не менее				20 000 ч			
– средний срок службы, не менее				10 лет			
– среднее время восстановления, не более				60 мин			



### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТИГР.412114.008 РЭ и паспорт ТИГР.412114.039 ПС белорусским способом.

# КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность дозиметров соответствует таблице 2.  
Таблица 2

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию, шт						
		МКС- PM1401K	МКС- PM1401KP	МКС- PM1401KM	МКС- PM1401K-3	МКС- PM1401K-3P	МКС- PM1401K-3A	МКС- PM1401K-3M
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K	ТИГР.412114.008	1	-	-	-	-	-	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401KP	ТИГР.412114.008-10	-	1	-	-	-	-	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K-M	ТИГР.412114.008-08	-	-	1	-	-	-	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K-3	ТИГР.412114.039-01	-	-	-	1	-	-	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K-3P	ТИГР.412114.039-02	-	-	-	-	1	-	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K-3A	ТИГР.412114.039-03	-	-	-	-	-	1	-
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1401K-3M	ТИГР.412114.039-04	-	-	-	-	-	-	1
Сигнализатор вибрационный	ТИГР.425549.001-02	1	1	1	1	1	1	1
Адаптер инфракрасного канала связи <sup>1)</sup>		1	1	1	-	-	-	-
Элемент питания Energizer L91BP-2 AA <sup>2)</sup>		1	1	1	2	2	2	2
Фильтр α- излучения № 1	ТИГР.735231.058	5	5	5	5	5	5	5
Фильтр α- излучения № 2	ТИГР.735231.071	5	5	5	5	5	5	5
Щит	ТИГР.305561.115	-	-	-	1	1	1	1





Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кольцо № 1	ТИГР.757513.112	1	1	1	1	1	1	1
Кольцо № 2	ТИГР.301111.015	1	1	1	1	1	1	1
Кольцо № 3	ТИГР.757513.114	1	1	1	1	1	1	1
Камера- замедлитель <sup>1)</sup>	ТИГР.301413.060	-	-	-	1	1	1	-
Камера- замедлитель <sup>1)</sup>	ТИГР.301413.192	1	1	-	-	-	-	-
Контрольный источник (ОС-ГИ 3-1 <sup>152</sup> Eu) <sup>1)</sup>	ТИГР.425550.005	1	1	1	-	-	-	-
Калибровочное устройство <sup>1)</sup>		1	1	1	1	1	1	1
Удлинитель телескопический <sup>1)</sup>	ТИГР.304092.023	-	-	-	1	1	1	1
Удлинитель телескопический <sup>1)</sup>	ТИГР.304592.009-01	1	1	1	-	-	-	-
Сосуд Маринелли	ТИГР.735231.097	-	-	-	3	3	3	3
Руководство по эксплуатации <sup>3)</sup>	ТИГР.412114.008 РЭ	1	1	1	-	-	-	-
Паспорт <sup>3)</sup>	ТИГР.412114.039 ПС	-	-	-	1	1	1	1
Электронный носитель (пользовательские программы)	ТИГР.305555.014	1	1	1	-	-	-	-
Краткое руководство по эксплуатации	ТИГР.412114.039 КРЭ	-	-	-	1	1	1	1
Электронный носитель (Руководство по эксплуатации, Руководство пользователя)	ТИГР.305555.502	-	-	-	1	1	1	1
Компьютер Pocket PC iPAQ H5550 <sup>1), 4)</sup>	-	1	1	1	-	-	-	-
Упаковка	ТИГР.305641.040	1	1	1	1	1	1	1

1) Поставляется по требованию потребителя, по отдельному заказу;

2) Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам;

3) В состав входит методика поверки;

4) Допускается применение других компьютеров, аналогичных по параметрам, прошедших государственную гигиеническую регистрацию.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.36-2012. "Дозиметры-радиометры поисковые МКС-РМ1401К. 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".

ГОСТ 23923-89. "Средства измерений удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний"

МРБ МП. 1304-2013. "Дозиметры-радиометры поисковые МКС-РМ1401К. Методика поверки".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры поисковые МКС-РМ1401К соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100345122.36-2012, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86, ГОСТ 23923-89.

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 +375 17 268 68 19  
Факс +375 17 260 23 56

**Изготовитель:** ООО "Полимастер"  
Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.  
Тел +375 17 268 68 19  
Факс +375 17 260 23 56

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

С.В. Курганский

