

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский государ-  
ственный институт метрологии»



В. Л. Гуревич

2018

**ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ  
ПОИСКОВЫЕ МКС-РМ1401К**

Внесены в государственный реестр средств изме-  
рений, прошедших государственные испытания.

Регистрационный № РБ 03 17 1941 18

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  $H^*(10)$  (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, идентификации радионуклидного состава вещества, для измерения удельной активности (УА) или объемной активности (ОА) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в объектах окружающей среды, поиска, обнаружения и локализации радиоактивных материалов путем регистрации фотонного, нейтронного, альфа- и бета- излучений.

Область применения: 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 не-санкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников и материалов, а также специалистами различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, медицины и др., где используются источники ионизирующих излучений.

## ОПИСАНИЕ

Измерение 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 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.

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 по тексту – 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 измерений 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 измерений в персональный компьютер осуществляется по USB-интерфейсу.

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 двух гальванических элементов питания типа АА.

Дозиметры выпускаются в пяти модификациях:

- Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401К-З;
- Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401К-ЗР. Отличается от дозиметра МКС-РМ1401К-З применением детектора нейтронных излучений на основе трех сцинтилляционных блоков;
- Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401К-ЗА. Отличается от дозиметра МКС-РМ1401К-З применением детектора нейтронных излучений на основе одного сцинтилляционного блока;
- Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401К-ЗМ. Отличается от дозиметра МКС-РМ1401К-З отсутствием детектора нейтронных излучений.
- Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1401К-ЗЕ. Отличается от дозиметра МКС-РМ1401К-З отсутствием режимов измерения УА или ОА радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  и идентификации радионуклидного состава вещества.

Общий вид дозиметров, представлен на рисунке 1.





Рисунок 1 – Общий вид дозиметров

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики дозиметров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение				
	МКС- PM1401K-3	МКС- PM1401K-3P	МКС- PM1401K-3A	МКС- PM1401K-3M	МКС- PM1401K-3E
1	2	3	4	5	6
Диапазон измерений МЭД фотонного излучения, мкЗв/ч	0,1 до $10^5$				
Пределы допускаемой основ- ной относительной погрешно- сти дозиметра при измерении МЭД фотонного излучения, %	$\pm(15 + K / H)$ , где $H$ – измеренное значение МЭД, мЗв/ч; $K$ – коэффициент равный 0,0015 мЗв/ч				
Диапазон измерений плотно- сти потока альфа-излучения, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 15,0 до $10^5$				
Пределы допускаемой основ- ной относительной погрешно- сти дозиметра при измерении 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 измерений плотно- сти потока бета-излучения, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 6,0 до $10^5$				
Пределы допускаемой основ- ной относительной погрешно- сти дозиметра при измерении 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 $60 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения, МэВ	от 0,015 до 15,0				
Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ ( <sup>137</sup> Cs) в режиме измерения фотонного излучения, %:					
– в диапазоне энергий от 0,015 до 0,045 МэВ;	± 40				
– в диапазоне энергий от 0,045 до 15,0 МэВ	± 30				
Диапазон регистрации нейтронного излучения в режиме поиска, МэВ	от 0,025·10 <sup>-6</sup> до 14		–		от 0,025·10 <sup>-6</sup> до 14
Диапазон граничных энергий при измерении плотности потока бета-излучения, МэВ	от 0,15 до 3,5				
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, с <sup>-1</sup>	от 1,0 до 9999				
Диапазон индикации средней скорости счета при регистрации нейтронного излучения в режиме поиска, с <sup>-1</sup>	от 0,01 до 999		–		от 0,01 до 999
Диапазон индикации средней скорости счета при регистрации гамма-, альфа- и бета-излучений в режиме поиска, с <sup>-1</sup>	от 1,0 до 2,7·10 <sup>5</sup>				
Чувствительность дозиметров к фотонному излучению в режиме поиска, с <sup>-1</sup> /(мкЗв/ч), не менее:					
– для <sup>241</sup> Am;	200,0				
– для <sup>137</sup> Cs	200,0				
Чувствительность дозиметров к альфа-излучению (по <sup>239</sup> Pu), имп·см <sup>2</sup> , не менее	0,5				
Чувствительность дозиметров к бета-излучению (по <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y), имп·см <sup>2</sup> , не менее	3,5				



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Чувствительность дозиметров к нейтронному излучению в режиме поиска, имп·см <sup>2</sup> , не менее:					
– для Pu-α-Be;	0,09	0,1	0,06	–	0,09
– для тепловых нейтронов;	4,0	3,5	1,0	–	4,0
– для Pu-α-Be (при использовании с камерой-замедлителем	0,6	0,6	0,1	–	0,6
Количество сохраняемых в энергонезависимой памяти сцинтилляционных спектров, не менее	1000				
Количество каналов накопления сцинтилляционных спектров	1024				
Энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров по линии 0,662 МэВ ( <sup>137</sup> Cs), %, не более	9,0				
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, %	1,0				
Идентификация радионуклидного состава вещества	Есть				Нет
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности дозиметров при измерении МЭД фотонного излучения, плотности потока альфа- и бета-излучений, %, не более:					
– 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				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
– при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания при измерении плотности потока альфа- и бета-излучений;	±5				
– при воздействии магнитных полей промышленной частоты напряженностью 400 А/м;	±5				
– при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	±5				
Диапазон измерений УА(ОА) радионуклида $^{137}\text{Cs}$ в геометрии сосуда Маринелли, Бк/кг (Бк/л)	от $10^2$ до $10^5$				–
Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозиметров при измерении УА (ОА) радионуклидов $^{137}\text{Cs}$ , %	$\pm (30 + K/A)$ , где К – коэффициент, равный 2000 Бк/кг; А – измеренная удельная активность, Бк/кг				–
Обмен информацией с персональным компьютером по USB интерфейсу	Есть				
Рабочие условия эксплуатации дозиметров:					
– диапазон температур окружающего воздуха °С;	от минус 30 до плюс 50				
– относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С, %;	не более 95				
– давление, кПа	от 84 до 106,7				
Номинальное напряжение питания, В	3,0 (два элемента питания типа АА)				
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом дозиметра	IP65				
Габаритные размеры, мм, не более	262×60×65				
Масса, кг, не более	0,82				
Показатели надежности:					
– средняя наработка на отказ, ч, не менее	20 000				
– средний срок службы, лет, не менее	10				
– среднее время восстановления, мин, не более	60				

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР 412114.039 ПС типографским способом.





## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры МКС-РМ1401К соответствуют требованиям технических условий ТУ BY 100345122.036-2012, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86, ГОСТ 23923-89, ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия: № ТС BY/112 02.01. 020 07969, выдан ОАО «БЕЛЛИС», срок действия до 05.12.2022).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.  
Аттестат аккредитации №BY/112 02.1.0.0025.

### Разработчик/изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»)  
Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040, г. Минск, ул. М. Богдановича, 112-3н, кабинет 53.

Почтовый адрес: Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.

Тел +375 17 268 6819

Факс +375 17 264 23 56

E-mail: polimaster@polimaster.com

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники

Д.М. Каминский

