

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры-радиометры МКС-РМ1405

#### Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-РМ1405 (далее - дозиметры) предназначены для измерения:  
- мощности амбиентного эквивалента дозы  $I\dot{\Phi}^*$  (10) (далее - МЭД) гамма и рентгеновского (далее фотонного) излучения;  
- плотности потока бета-частиц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дозиметра основан на преобразовании энергии фотонного и бета-излучений в электрические импульсы с помощью встроенного универсального блока детектирования на основе счетчика Гейгера- Мюллера.

Управление блоком детектирования осуществляется с помощью микропроцессорного контроллера.

Выбор режимов работы дозиметра осуществляется с помощью 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 USB. В дозиметре имеется встроенный звуковой сигнализатор.

Питание дозиметра осуществляется от двух гальванических элементов питания типа АА.

Общий вид дозиметра представлен на рисунке 1, место пломбирования от несанкционированного доступа – на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид дозиметра



Рисунок 2 – Место пломбирования дозиметра

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров является встроенным, метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти микропроцессора, запись которой осуществляется в процессе производства. ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбой. Доступ к микроконтроллеру исключен конструкцией аппаратной части дозиметров. Защитная пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без специализированного оборудования изготовителя. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1

Таблица 1

| Наименование ПО                        | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|--|-----------------------------------|---|---|---|
| Программа микропроцессорная МКС-PM1405 | ТИГР.00045.00.02.1-03             | v 3.0                                     | 0x19D7  | CRC 16 (0x11021)                                |

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дозиметра приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование параметра  | Значение   |
|---|--|
| Диапазон измерений МЭД фотонного излучения  | от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД фотонного излучения, %   | $\pm(20 + K/I)$<br>где $I$ - измеренное значение МЭД, мкЗв/ч;<br>K – коэффициент, равный 1,0 мкЗв/ч  |
| Диапазон измерений плотности потока $\beta$ - частиц, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>   | от 6,0 до 10 <sup>3</sup>  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока $\beta$ - частиц в диапазоне измерения по ( <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y), % | $\pm(20 + A/\varphi)$ ,<br>где $\varphi$ - измеренная плотность потока $\beta$ - частиц, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> ;<br>A –коэффициент равный 60 мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> |
| Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения, МэВ   | от 0,05 до 3,0   |
| Энергетическая зависимость относительно энергии 0,662 МэВ гамма – излучения радионуклида <sup>137</sup> Cs в режиме измерения фотонного излучения в пределах, %     | $\pm 30$   |
| Диапазон энергий при измерении плотности потока $\beta$ - частиц, МэВ   | от 0,1 до 3,5  |
| Энергетическая зависимость при регистрации $\beta$ - излучения не отличается от типовой зависимости, %, не более  | $\pm 30$   |
| Коэффициент вариации в режиме измерения при доверительной вероятности 0,95, %, не более   | $\pm 10$   |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МЭД фотонного излучения, плотности потока $\beta$ -частиц, %:                                |  |
| - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 20 °С и от нормальной до плюс 50 °С  | $\pm 10$   |

Продолжение таблицы 2

| Наименование параметра  | Значение   |
|---|--|
| - 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 β-частиц  | 5% предела допускаемой основной погрешности          |
| - при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м  | ±10  |
| - при воздействии радиочастотных электромагнитных полей напряженностью 10 В/м   | ±10  |
| Напряжение питания, В   | 3,0 (+0,2; минус 0,8) - два элемента питания типа АА |
| Время непрерывной работы от одного комплекта элементов питания (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации, не менее  | 6 мес.   |
| Масса, кг, не более   | 0,29   |
| Габаритные размеры, длина × ширина × высота, мм, не более   | 148 × 80 × 38  |
| Показатели надежности:<br>- средняя наработка на отказ, ч, не менее<br>- средний срок службы, лет, не менее<br>- среднее время восстановления, мин, не более                                    | 20000<br>10<br>60                                    |
| Рабочие условия эксплуатации дозиметра:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха при температуре воздуха 35 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от минус 10 до 50<br>95<br>от 84 до 106,7            |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТИГР.412152.003 РЭ типографским способом.

### Комплектность дозиметров

В комплект поставки дозиметров входят изделия и документы, указанные в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование                              | Обозначение         | Количество, шт. |
|---|---------------------|-----------------|
| Дозиметр-радиометр МКС-PM1405             | ТИГР.412152.003     | 1               |
| Кабель USB <sup>1)</sup>                  |                     | 1               |
| Элемент питания АА - LR6 <sup>2)</sup>    | -                   | 2               |
| Руководство по эксплуатации <sup>3)</sup> | ТИГР. 412152.003 РЭ | 1 экз.          |
| CD диск (программа пользователя)          |                     | 1 диск          |
| Упаковка                                  |                     | 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

### **Поверка**

осуществляется по документу МРБ МП 1888-2009 «Дозиметр-радиометр МКС-РМ1405. Методика поверки», утвержденному директором БелГИМ 14 марта 2009 г. (с изменением №1 (ТИГР.249-13), утвержденным БелГИМ 10.12.2013 г.)

При поверке дозиметров-радиометров применяются:

- установка поверочная дозиметрическая с источником  $^{137}\text{Cs}$ , по ГОСТ 8.087-2000. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической, аттестуемой по эквивалентной дозе, должна быть не более  $\pm 6\%$  при доверительной вероятности 0,95;
- эталонные радиометрические источники бета-излучения II-го разряда из  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  типа 4СО, 5СО, 6СО.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Руководстве по эксплуатации «Дозиметр-радиометр МКС-РМ1405. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412152.003РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам МКС-РМ1403**

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 17225-85 Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Технические требования.

ГОСТ 8.070-96. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.

ТУ ВУ 100345122.055-2009 Дозиметр-радиометр МКС-РМ1405. Технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»)

Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040 г. Минск, ул. М. Богдановича, 112.

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

Тел +375 17 268 68 19, факс +375 17 260 23 56.

### **Экспертиза проведена**

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.