

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры гамма – излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012M

#### Назначение средства измерений

Дозиметры гамма - излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012M (далее - дозиметры) предназначены для:

- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*(10)$  (далее - МЭД) гамма – и рентгеновского излучений (далее фотонного излучения);
- измерения амбиентного эквивалента дозы  $H^*(10)$  (далее - ЭД) фотонного излучения;

Дозиметры имеют индикаторный канал для обнаружения в воздухе паров токсичных веществ (далее - ПТВ) фосфорорганических соединений (далее - ФОС) и мышьяк содержащих веществ (далее - МСВ)

#### Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров при измерении МЭД и ЭД основан на непрерывном измерении МЭД (ЭД) фотонного излучения с помощью энергокомпенсированного счетчика Гейгера – Мюллера.

Работа индикаторного канала для обнаружения в воздухе ПТВ осуществляется с помощью модуля обнаружения паров токсичных веществ (МТВ) и основана на измерении тока ионизационной камеры с бета – источником  $^{63}\text{Ni}$  при принудительной прокачке анализируемого воздуха через камеру с помощью микронасоса прокачки.

Управление всеми режимами дозиметра осуществляется с помощью микропроцессора. Микропроцессор тестирует состояние основных узлов дозиметра, ведет обработку поступающей информации, осуществляет индикацию результатов измерений или режимов работы дозиметров на матричный светодиодный индикатор (СДИ), управляет работой схемы обеспечения работоспособности, выдает звуковой сигнал в случаях, предусмотренных алгоритмом работы дозиметра, контролирует состояние элемента питания и управляет процессом обмена информацией между дозиметром и персональным компьютером (ПК).

Алгоритм работы дозиметра обеспечивает непрерывность процесса измерений, статистическую обработку результатов измерений, быструю адаптацию к изменению интенсивности излучения (изменение времени измерений в обратной зависимости от интенсивности излучений).

В дозиметре имеется возможность установки пороговых уровней ЭД, МЭД и ПТВ, при достижении или превышении которых включается световая, звуковая и вибрационная сигнализации.

В дозиметре имеется внутренняя энергонезависимая память, позволяющая накапливать и хранить информацию. Для обмена информацией с персональным компьютером (ПК) предусмотрен инфракрасный канал.

Конструктивно дозиметр выполнен в виде моноблока. На лицевой стороне расположены СДИ, приемо – передающие фотоэлементы инфракрасного канала связи и кнопки управления. С помощью двух кнопок управления осуществляется управление режимами работы дозиметра.

Питание дозиметра осуществляется от химического источника тока или от сети переменного тока при помощи сетевого адаптера.

Дозиметры выпускаются в двух модификациях:

- дозиметр гамма-излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012M;

– дозиметр гамма-излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МА. Отличается от дозиметра ДКГ-РМ2012М пределами допускаемой основной относительной погрешности измерений МЭД и расширенным диапазоном измерений ЭД.

Общий вид дозиметров и место пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид дозиметров гамма - излучения ДКГ-РМ2012М  
Знак поверки наносится на эксплуатационную документацию

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров подразделяется на встроенное и прикладное. Встроенное ПО размещено в энергонезависимой памяти дозиметра. ПО позволяет осуществлять:

- тестирование и диагностику основных блоков дозиметра;
- измерение и визуализацию МЭД и ЭД;
- контроль установленных порогов по МЭД и ЭД и выдачу сигнализации при превышении установленных порогов;
- индикацию частичного и критического разряда элемента питания;
- тестирование МТВ;
- калибровку и продувку МТВ;
- индикацию обнаружения ПТВ в воздухе;
- обмен информации с ПК.

Прикладное ПО устанавливается на персональный компьютер, работающий под управлением операционной системы Windows. С помощью прикладного ПО можно выполнить следующие действия:

- устанавливать пороги МЭД и ЭВ;
- устанавливать время и дату;
- устанавливать интервал записи истории измерений МЭД;
- считывать информацию из памяти прибора (историю).

Разделение ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено. К метрологически значимому относится все ПО.

Запись встроенного ПО в энергонезависимую память осуществляется в процессе производства при помощи специального оборудования изготовителя. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений защитной пломбой. Пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть изменено без нарушения пломбы.

Защита встроенного ПО осуществляется проверкой отсутствия сообщения об ошибках при тестировании, целостности пломбы на дозиметре и соответствия версии встроенного ПО, индицируемой при тестировании дозиметра, с номером версии, записанной в разделе 18 РЭ «Свидетельство о приемке».

Защита прикладного ПО осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, рассчитанной методом MD5, с версией и контрольной суммой, записанными в разделе 18 РЭ «Свидетельство о приемке».

Идентификационные данные прикладного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                     |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | PM2012M.exe                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 00034.00.00-03 <sup>*)</sup> |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)           | e23da804a84bff3166d5f58ba52d |

<sup>\*)</sup> Текущий номер версии ПО указан в разделе 18 РЭ «Свидетельство о приемке», контрольная сумма относится к текущей версии ПО

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО дозиметров гамма – излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты прикладного ПО дозиметров гамма – излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

**Метрологические и технические характеристики** приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                             | Значение                                                                                                                           |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | ДКГ-PM2012М                                                                                                                        | ДКГ-PM2012МА                                                                                              |
| Диапазон индикации МЭД, мкЗв/ч                                          | от 0,01 до $13 \cdot 10^6$                                                                                                         |                                                                                                           |
| Диапазон измерений МЭД, мкЗв/ч                                          | от 1,0 до $10 \cdot 10^6$                                                                                                          |                                                                                                           |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МЭД, % | $\pm (15 + K_1 / \text{ИЗМ})$ ,<br>где ИЗМ – измеренное значение МЭД, мЗв/ч;<br>K <sub>1</sub> – коэффициент,<br>равный 0,02 мЗв/ч | $\pm (10 + K_1 / \text{ИЗМ} + K_2 / \text{ИЗМ})$ ,<br>K <sub>2</sub> – коэффициент,<br>равный 0,002 мЗв/ч |
| Диапазон установки порогового уровня МЭД, мкЗв/ч                        | от 1,0 до $10 \cdot 10^6$                                                                                                          |                                                                                                           |
| Дискретность установки порогового уровня МЭД                            | единица младшего индицируемого разряда                                                                                             |                                                                                                           |
| Диапазон индикации ЭД, мкЗв                                             | от 0,01 до $9,99 \cdot 10^6$                                                                                                       | от 0,01 до $14,9 \cdot 10^6$                                                                              |
| Диапазон измерений ЭД, мкЗв                                             | от 1,0 до $9,99 \cdot 10^6$                                                                                                        | от 1,0 до $14,9 \cdot 10^6$                                                                               |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ЭД, %  | $\pm 15$                                                                                                                           |                                                                                                           |
| Диапазон установки и контроля пороговых уровней ЭД, мкЗв                | от 1,0 до $9,99 \cdot 10^6$                                                                                                        | от 1,0 до $14,9 \cdot 10^6$                                                                               |
| Дискретность установки пороговых уровней ЭД                             | единица младшего индицируемого разряда                                                                                             |                                                                                                           |
| Дискретность отсчета времени накопления ЭД, ч                           | 1                                                                                                                                  |                                                                                                           |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                         |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ДКГ-PM2012М                                      | ДКГ-PM2012МА |
| Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения, МэВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | от 0,06 до 3,0                                   |              |
| Энергетическая зависимость дозиметров в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ фотонного излучения радионуклида <sup>137</sup> Cs, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ± 30                                             |              |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МЭД, ЭД %:<br>– при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 10 °С и от нормальной до 50 °С;<br>– при относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С;<br>– при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания;<br>– при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м;<br>– при воздействии радиочастотных электромагнитных полей | ± 5                                              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ± 5                                              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ± 10                                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ± 5                                              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ± 10                                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ± 10                                             |              |
| Индикация обнаружения ПТВ ФОС <sup>*)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | аналоговая шкала<br>(три сегмента разного цвета) |              |
| Индикация обнаружения ПТВ МСВ <sup>*)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | аналоговая шкала<br>(три сегмента разного цвета) |              |
| Номинальное напряжение питания, В:<br>– от внутреннего источника питания;<br>– от сети переменного тока частотой 50Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,5                                              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 230                                              |              |
| Время непрерывной работы дозиметров от одного элемента питания, ч, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 150                                              |              |
| Габаритные размеры, мм, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 66´ 47´ 195                                      |              |
| Масса дозиметра, кг, не более:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,77                                             |              |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10000                                            |              |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8                                                |              |
| Среднее время восстановления, мин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60                                               |              |

Примечание. <sup>\*)</sup> Метрологические характеристики по индикаторному каналу обнаружения ПТВ не нормированы.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТИГР.412155.004 РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование                                                                              | Обозначение        | Количество на модификацию, шт. |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|
|                                                                                           |                    | ДКГ-PM2012М                    | ДКГ-PM2012МА |
| Дозиметр гамма-излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М       | ТИГР.412155.004    | 1                              | -            |
| Дозиметр гамма-излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012МА      | ТИГР.412155.004-01 | -                              | 1            |
| Элемент питания GP Alkaline LR20 size D <sup>1)</sup> :                                   | -                  | 1                              | 1            |
| Комплект принадлежностей                                                                  | ТИГР.305621.009    | 1                              | 1            |
| Руководство по эксплуатации (содержит раздел «Поверка»)                                   | ТИГР.412155.004 РЭ | 1                              | 1            |
| Упаковка                                                                                  | ТИГР.305641.064    | 1                              | 1            |
| <sup>1)</sup> Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам; |                    |                                |              |

### Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.1874-2015 "Дозиметры гамма – излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М. Методика поверки", утвержденному БелГИМ в августе 2015 г.

При поверке дозиметров применяется установка поверочная дозиметрическая гамма – излучения эталонная по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников из радионуклида <sup>137</sup>Cs. Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч. Погрешность аттестации установки не более ±5%;

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Дозиметр гамма - излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412155.004 РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам гамма – излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М

1. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 1034н от 09 сентября 2011 г. «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности».
2. ГОСТ 27451-87. Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
3. ГОСТ 28271-89. Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний.
4. ТУ ВУ 100345122.050-2008. Дозиметры гамма – излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012М. Технические условия.

**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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.