

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры индивидуальные гамма – излучения ДКГ-PM1904А

#### Назначение средства измерений

Дозиметры индивидуальные гамма – излучения ДКГ-PM1904А (далее - дозиметры) предназначены для измерения:

- индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  гамма – излучения (далее - ЭД);
- мощности индивидуального эквивалента дозы  $\dot{H}_p(10)$  (далее - МЭД) гамма – излучения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на подсчете числа импульсов, поступающих с выхода детектора гамма – излучения на основе энергокомпенсированного счетчика Гейгера – Мюллера, и вычисления МЭД гамма – излучения.

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).

Дозиметр может работать как в автономном режиме, так в режиме связи с персональным компьютером (ПК) или смартфоном.

При автономной работе в энергонезависимую память дозиметра записывается история – измеренные через установленный интервал времени значения МЭД и ЭД. При превышении пороговых значений МЭД и ЭД выдается световая и звуковая сигнализация.

Дозиметр не имеет собственного индикатора для отображения измеренных значений МЭД и ЭД. Измеренные значения МЭД и ЭД индицируются на дисплее ПК или мобильного устройства (смартфон/планшетный компьютер). В режиме связи с ПК обмен информацией проводится с помощью USB – microUSB кабеля, в режиме связи с мобильным устройством – по беспроводному каналу Bluetooth® 4.0 LE.

Питание дозиметров осуществляется от встроенного аккумулятора напряжением 3,8 В. Заряд аккумулятора осуществляется от USB разъема ПК или USB зарядного устройства с помощью кабеля USB - microUSB.

Конструктивно дозиметр выполнен в миниатюрном исполнении. Дозиметр может размещаться в специальном чехле и крепиться на элементах одежды (ремнях, карманах и т.д.).

На лицевой панели расположен световой индикатор. На верхней торцевой стороне расположена кнопка включения/выключения.

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

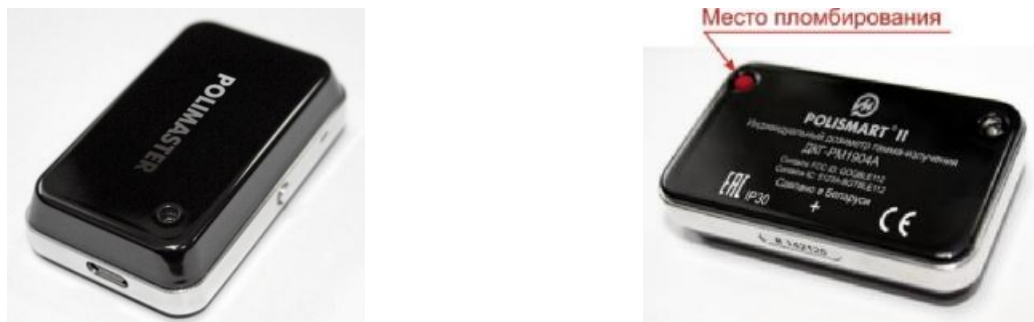


Рисунок 1 - Общий вид дозиметров гамма - излучения ДКГ-PM1904А

Знак поверки наносится на эксплуатационную документацию.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров подразделяется на встроенное, прикладное ПО Personal Dose Tracker (MySQL) для работы на ПК, работающим под управлением операционной системы (ОС) Windows и прикладное ПО Polismart® для работы на мобильных устройствах (смартфоны, планшетные компьютеры), работающих под управлением ОС iOS (версия 7.1.1 и выше), или ОС Android (версия 4.4 и выше).

Встроенное ПО размещено в энергонезависимой памяти дозиметра. Встроенное ПО позволяет осуществлять:

- тестирование и диагностику основных блоков дозиметра;
- измерение МЭД и ЭД;
- сохранение в энергонезависимой памяти измеренных через установленный интервал времени значений МЭД и ЭД;
- контроль установленных порогов по МЭД и ЭД и выдачу сигнализации при превышении установленных порогов;
- индикацию частичного разряда элемента питания;
- связь с ПК или мобильным устройством (смартфон / планшетный компьютер).

Прикладное ПО Personal Dose Tracker (MySQL) позволяет выполнить следующие операции:

- считывание и отображение информации о подключенном к ПК дозиметре (тип, серийный номер, версия встроенного ПО дозиметра);
- отображение результатов измерений МЭД и ЭД;
- контроль и установка пороговых значений МЭД и ЭД;
- запись параметров установок в дозиметр;
- сохранение истории дозиметрических измерений в базу данных программного обеспечения или экспортирование ее в файл;
- формирование базы данных дозиметров и пользователей, настройка параметров дозиметра (задание пороговых значений ЭД и МЭД) для каждого пользователя или группы пользователей;
- создание общей информационной системы радиационного контроля на основе событий, полученных от подключенных дозиметров, формирование и вывод на печать отчетов и графиков, сформированных на основе информации из базы данных по выбранному пользователю или группе.

Прикладное ПО Polismart® позволяет выполнять следующие операции:

- считывание и отображение информации о подключенном к мобильному устройству дозиметре (тип, серийный номер, версия и контрольная сумма встроенного ПО дозиметра);
- отображение текущих значений МЭД и ЭД;
- установка и контроль пороговых уровней МЭД и ЭД;
- выдача звуковой и световой сигнализации о превышении установленных порогов МЭД и ЭД;
- чтение из энергонезависимой памяти дозиметра истории измерений и ее отображение;
- запись треков измерений и их отображение;
- сохранение дозиметрических данных, ассоциированных со значением текущей GPS координаты в памяти мобильного устройства с возможностью их дальнейшего просмотра, запись и сохранение в память мобильного устройства треков перемещения пользователя с отображением дозиметрических данных на электронной карте;
- автоматическая группировка и отображение сохраненных в памяти дозиметрических данных как в табличном виде, так и на электронной карте, с возможностью их просмотра пользователем в любое удобное время;
- формирование отчетов на основе сохраненных в памяти мобильного устройства дозиметрических данных, а также экспортирование дозиметрических данных в файл;
- экспорт и обратный импорт дозиметрических данных из удаленной облачной базы данных по сети интернет;

- возможность передачи данных в геоинформационную мобильную систему радиационного контроля NPNET®.

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 сравнением версии и контрольной суммы встроенного ПО, индицируемых на экране мобильного устройства в режиме «Установки» приложения Polismart, или сравнением версии встроенного ПО, индицируемой на экране монитора ПК при выполнении команды «Настойки прибора» в меню «Сервис» приложения Personal Dose Tracker (MySQL) с версией и контрольной суммой, записанными в паспорте дозиметра.

Защита прикладного ПО Polismart осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, индицируемых на экране мобильного устройства в режиме «Установки» приложения Polismart, с версией и контрольной суммой, указанными на сайте производителя: [http://polimaster.ru/products/electronic\\_dosimeters/pm1904a](http://polimaster.ru/products/electronic_dosimeters/pm1904a).

Защита прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, рассчитанной методом MD5, с версией и контрольной суммой, записанными в паспорте дозиметра.

Идентификационные данные ПО дозиметров ДКГ-PM1904А приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение                                       |
|---|--|
| <b>Встроенное ПО</b>  |  |
| Идентификационное наименование ПО   | -  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                       | 1.1.40 <sup>*)</sup>                           |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC)   | 4D8E <sup>*)</sup>                             |
| <b>Прикладное ПО Polismart под управлением ОС Android</b>                       |  |
| Идентификационное наименование ПО   | Polismart                                      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                       | 3.1.76 <sup>**)</sup>                          |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC)   | 0xE538 <sup>**)</sup>                          |
| <b>Прикладное ПО Polismart под управлением ОС iOS для 32-битных процессоров</b> |  |
| Идентификационное наименование ПО   | Polismart                                      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                       | 3.3.1 <sup>*)</sup>                            |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC)   | 0xC878 <sup>**)</sup>                          |
| <b>Прикладное ПО Polismart под управлением ОС iOS для 64-битных процессоров</b> |  |
| Идентификационное наименование ПО   | Polismart                                      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                       | 3.3.1 <sup>*)</sup>                            |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC)   | 0x2B62 <sup>**)</sup>                          |
| <b>Прикладное ПО Personal Dose Tracker (MySQL) под управлением ОС Windows</b>   |  |
| Идентификационное наименование ПО   | PersonalDoseTracker.exe                        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                       | v3.37.17615 <sup>*)</sup>                      |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)   | 185e61868354f7789e8fc8b0537d24fe <sup>*)</sup> |

Примечание

<sup>\*)</sup> Текущий номер версии и контрольная сумма встроенного ПО и прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) указаны в разделе «Свидетельство о приемке» в паспорте дозиметра.

<sup>\*\*)</sup> Текущий номер версии и контрольная сумма прикладного ПО Polismart указаны на сайте производителя: [http://polimaster.ru/products/electronic\\_dosimeters/pm1904a](http://polimaster.ru/products/electronic_dosimeters/pm1904a)

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО дозиметров индивидуальных гамма – излучения ДКГ-PM1904А от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты прикладного ПО дозиметров индивидуальных гамма – излучения ДКГ-PM1904А от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

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

Таблица 2

| Наименование характеристики  | Значение  |
|--|---|
| Диапазон показаний МЭД (при подключении к ПК или смартфону)  | от 0,01 мкЗв/ч до 120 мЗв/ч   |
| Диапазон измерений МЭД   | от 1,0 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МЭД, %  | $\pm(15 + K_1/\dot{H})$ ,<br>где $\dot{H}$ - измеренное значение МЭД, мЗв/ч;<br>$K_1$ – коэффициент, равный 0,005 мЗв/ч |
| Диапазон показаний ЭД (при подключении к ПК или смартфону)   | от 0,1 мкЗв до 12,0 Зв  |
| Диапазон измерений ЭД  | от 1,0 мкЗв до 10,0 Зв  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ЭД, %   | $\pm 15$  |
| Диапазон энергий регистрируемого гамма – излучения, МэВ  | от 0,059 до 1,5   |
| Энергетическая зависимость дозиметров в режиме измерения МЭД относительно гамма - излучения энергии 0,662 МэВ радионуклида $^{137}\text{Cs}$ , %, не более   | -29<br>+30  |
| Коэффициент вариации (отклонение показаний дозиметров, вызываемое статистическими флуктуациями), %, не более:<br>- $\dot{H}_p < 10$ мкЗв/ч;<br>- $10 \text{ мкЗв/ч} \leq \dot{H}_p < 60$ мкЗв/ч;<br>- $\dot{H}_p \geq 60$ мкЗв/ч | 20<br>$(21 - (\dot{H}_p / 10 \text{ мкЗв/ч}))$<br>15  |
| Нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной работы 24 часа, %, не более  | 5   |
| Относительная погрешность измерений ЭД, обусловленная гамма – фоном с учетом собственного фона детектора, при МЭД гамма – фона не более 0,1 мкЗв/ч, %, не более  | $\pm 15$  |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики  | Значение               |
|--|------------------------|
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МЭД, %:   |                        |
| - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 20 °С и от нормальной до 50 °С;   | ±10                    |
| - при относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 30 °С;   | ±10                    |
| - при изменении напряжения питания от номинального значения 3,8 В до крайних значений напряжения питания;  | ±10                    |
| - при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м;   | ±10                    |
| - при воздействии радиочастотных электромагнитных полей  | ±10                    |
| Время установления показаний (время отклика) при плавном или пошаговом увеличении МЭД от низкого значения МЭД внешнего фона гамма – излучения до высокого значения МЭД (не менее 1 мЗв/ч), за которое дозиметр должен показать значение МЭД с погрешностью, не выходящей за пределы от минус 17% до плюс 25% от установившегося высокого значения МЭД, с, не более | 10                     |
| Время непрерывной работы дозиметров при полной зарядке аккумулятора, ч, не менее   |                        |
| - при отключенном Bluetooth® 4.0 LE  | 2000                   |
| - при включенном Bluetooth® 4.0 LE   | 300                    |
| Номинальное напряжение питания, В:   | 3,8 (минус 0,2; +0,4)  |
| Степень защиты по ГОСТ 14254   | IP30                   |
| Рабочие условия эксплуатации:  |                        |
| - диапазон температур окружающего воздуха, °С;   | от минус 20 до плюс 50 |
| - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30°С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более;   | 98                     |
| - атмосферное давление, кПа  | от 84 до 106,7         |
| Габаритные размеры, мм, не более   | 60´ 38´ 18             |
| Масса дозиметра, кг, не более:   | 0,033                  |
| Средняя наработка на отказ, ч  | 20000                  |
| Средний срок службы, лет   | 10                     |
| Среднее время восстановления, мин  | 60                     |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412114.501 ПС типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование  | Обозначение            | Количество |
|---|------------------------|------------|
| Дозиметр индивидуальный гамма - излучения ДКГ-РМ1904А         | ТИГР.412114.501        | 1          |
| Кабель USB - microUSB   |                        |            |
| Шнурок  |                        | 1          |
| Бейдж из мягкого ПВХ с клипсой                                | ТИГР.301176.516        | 3          |
| Паспорт (содержит раздел «Поверка»)                           | ТИГР.412114.501 ПС     |            |
| Дозиметр индивидуальный ДКГ-РМ1904А. Методика поверки         | МРБ МП.2522-2015       | 1          |
| Пользовательское программное обеспечение для ПК <sup>1)</sup> | ТИГР.00043.00.00       |            |
| Руководство по эксплуатации                                   | ТИГР.412114.501 РЭ     | 1          |
| Краткое руководство по эксплуатации                           | ТИГР.412114.501 РЭ (К) | 1          |
| Упаковка  | ТИГР.305641.515        | 1          |

<sup>1)</sup> Поставляется на электронном носителе

### Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2522-2015 "Дозиметр индивидуальный гамма – излучения ДКГ-РМ1904А. Методика поверки", утвержденному БелГИМ 27.08.2015 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 измерений МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч. Погрешность аттестации установки не более ±6%;

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Дозиметр индивидуальный гамма – излучения ДКГ-РМ1904А. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412114.501 РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам индивидуальным гамма-излучения ДКГ-РМ1904А

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 100345122.080-2015. Дозиметры индивидуальные гамма – излучения ДКГ-РМ1904А. Технические условия.
5. СТБ ИЕС 61526-2012 Приборы радиационной защиты. Измерение индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  и  $H_p(0,07)$  для рентгеновского, гамма -, нейтронного и бета излучений. Дозиметры индивидуальные с непосредственным считыванием показаний эквивалента дозы.

**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**

ГЦИ СИ 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.