

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ



Директор
Республиканского унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2020

| | |
|--|--|
| ДОЗИМЕТРЫ ГАММА- ИЗЛУЧЕНИЯ ДКГ-PM1211 | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 17 6053 20 |
|--|--|

Выпускают по ТУ BY 100345122.084-2016.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211 (далее по тексту – дозиметры) предназначены для:

- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту – МЭД) гамма- и рентгеновского излучений (далее по тексту – фотонное излучение);
- измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее по тексту – ЭД) фотонного излучения;
- выдачи звуковой, световой и вибрационной сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД или МЭД;
- связи (обмена информацией) с персональным компьютером (далее по тексту – ПК) или смартфоном;
- индикации текущего времени в часах, минутах и секундах, индикации числа и месяца и года на цифровом жидкокристаллическом индикаторе (далее по тексту – ЖКИ);
- индикации температуры окружающей среды;
- определения географического местоположения с использованием Глобальной Системы Позиционирования GPS (Global Positioning System).

Дозиметры могут использоваться в местах, где излучение является опасным для здоровья людей (сотрудниками таможенных и пограничных служб, медицинских учреждений, транспортных организаций, персоналом атомных установок, радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны), а также широким кругом потребителей для измерения МЭД и ЭД фотонного излучения.



ОПИСАНИЕ

Принцип действия дозиметров основан на периодическом измерении интервалов времени между включением детектора и первым (после включения детектора) зарегистрированным импульсом фотонного излучения и вычислением МЭД и ЭД по специальному алгоритму. Время измерения МЭД выбирается автоматически с учетом допустимой статистической погрешности.

Управление всеми режимами дозиметров осуществляется с помощью микропроцессора. Микропроцессор тестирует состояние основных узлов дозиметра, ведет обработку поступающей информации, осуществляет вывод результатов измерения и режимов работы дозиметра на матричный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), управляет схемой обеспечения работоспособности детектора, выдает сигнал на звуковой, световой сигнализаторы в случаях, предусмотренных алгоритмом работы дозиметра, контролирует состояние элемента питания дозиметра и управляет процессом обмена информацией между дозиметром и ПК или смартфоном.

В качестве детектора фотонного излучения используется энергокомпенсированный счетчик Гейгера-Мюллера.

Питание дозиметров осуществляется от встроенного элемента питания.

Конструктивно дозиметры выполнены в миниатюрном пластмассовом корпусе. На лицевой части дозиметра расположены ЖКИ и две кнопки для управления режимами работы дозиметров и включения подсветки ЖКИ.

В верхней торцевой части дозиметров расположен разъем для подключения дозиметров к ПК по USB интерфейсу.

Дозиметры выпускаются в четырех модификациях:

- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-01. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1211 наличием радиоканала типа Bluetooth;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-02. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1211 наличием GPS приёмника и использованием аккумулятора;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-03. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1211 наличием радиоканала типа Bluetooth, GPS приёмника и использованием аккумулятора.

Общий вид дозиметров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметров

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) дозиметров подразделяется на встроенное и прикладное. Прикладное ПО состоит из ПО Personal Dose Tracker (MySQL) для работы на ПК, работающих под управлением ОС Windows и для дозиметров модификаций ДКГ-PM1211-01 и ДКГ-PM1211-03 ПО Polismart для работы с мобильными устройствами (смартфонами, планшетными компьютерами), работающими под управлением операционных систем (ОС Android или ОС iOS).



Встроенное ПО (программа микропроцессорная), размещено в энергонезависимой памяти дозиметра и выполняет следующие функции:

- тестирование и диагностику основных блоков дозиметра;
- управление детектором гамма-излучения и расчет значений ЭД и МЭД;
- индикации информации ЖКИ;
- контроль и установку пороговых значений по ЭД и МЭД;
- выдачи звуковой и световой сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД, МЭД или срабатывании будильника;
- определения географического местоположения с использованием Глобальной Системы Позиционирования GPS (Global Positioning System) для модификаций ДКГ-PM1211-02, ДКГ-PM1211-03;
- сохранение дозиметрических данных в энергонезависимой памяти дозиметра;
- связь с ПК или мобильным устройством (смартфонами/планшетными компьютерами).

Установка прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) осуществляется с электронного носителя, входящего в комплект поставки дозиметра. ПО позволяет выполнять следующие операции:

- считывание/запись и отображение данных о подключенном к ПК дозиметре (тип, серийный номер, версия микропроцессорного ПО дозиметра), программирование параметров и режимов работы дозиметра, считывание и отображение результатов измерений ЭД и МЭД, контроль и установка пороговых значений ЭД и МЭД;
- сохранение считанной истории дозиметрических измерений в базу данных программного обеспечения или экспортирование в файл;
- единовременное назначение пользователю только одного дозиметра и 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 базе событий, полученных от подключенных дозиметров;
- формирование и вывод на печать отчетов и графиков, сформированных на основании информации из базы данных по выбранному пользователю или группе пользователей.

Установка прикладного ПО Polismart осуществляется через Интернет из соответствующих маркет-платформ. ПО позволяет выполнять следующие операции:

- считывание и отображение данных о подключенном к мобильному устройству дозиметра (тип, серийный номер, версия микропроцессорного ПО прибора);
- считывание и отображение результатов измерений ЭД и МЭД, контроль и установка пороговых значений ЭД и МЭД;
- выдачи звуковой и световой сигнализация о превышении порогов ЭД и МЭД;
- программирование параметров и режимов работы дозиметра;
- 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 базы данных по каналу 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 (программы микропроцессора) в энергонезависимую память дозиметра осуществляется в процессе производства при помощи специального оборудования изготовителя. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений защитной пломбой. Кроме того, контроль защиты встроенного ПО осуществляется проверкой отсутствия сообщений об ошибках при тестировании дозиметров, целостностью пломбы на дозиметрах и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого в режиме индикации версии встроенного ПО, номеру версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта (ПС) на дозиметры.

Контроль защиты прикладного ПО Polismart осуществляется сравнением версий и контрольных сумм, индицируемых на экране мобильного устройства в режиме «Установки» приложения Polismart, с версиями и контрольными суммами, указанными в паспорте дозиметра.

Контроль защиты прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) осуществляется сравнением версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» ПС на дозиметры, и значения контрольной суммы метрологически значимых файлов, рассчитанных по методу MD5, с полученными при работе дозиметра в режиме связи с ПК. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander, Double Commander.

Идентификационные данные ПО дозиметров 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 для модификаций ДКГ-PM1211, ДКГ-PM1211-01 | ТИГР.00073.00.02.1 | не ниже v.1.7* | — | — |
| Программа микропроцессорная для модификаций ДКГ-PM1211-02, ДКГ-PM1211-03 | ТИГР.00073.00.02.3 | не ниже v.1.9* | — | — |
| Мобильное приложение Polismart под управлением ОС Android | ТИГР.00067.00.00.2 | не ниже v 4.0.98* | 0xB7DD* | CRC16 |
| Мобильное приложение Polismart под управлением ОС iOS | ТИГР.00067.00.00.1 | не ниже v 3.5.3* | 0xAEAC* | CRC16 |
| Прикладное ПО Personal Dose Tracker (MySQL) | ТИГР.00043.00.00 | не ниже v 3.38.614.27459* | 7a5c67efbcf0fc3cdb 5f355736df7b21* | MD5 |

Примечание

* Текущий номер версии программы микропроцессора и прикладного ПО и контрольная сумма указаны в разделе «Свидетельство о приемке» в паспорте дозиметра. Контрольная сумма относится к текущей версии ПО.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики дозиметров представлены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | |
|---|---|---------------|---------------|---------------|
| | ДКГ-PM1211 | ДКГ-PM1211-01 | ДКГ-PM1211-02 | ДКГ-PM1211-03 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Диапазон измерений МЭД | 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч | | | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД, % | $\pm (10 + K_1/\dot{H} + K_2 \cdot \dot{H})$, где \dot{H} – измеренная МЭД, мЗв/ч; K_1 – коэффициент, равный 0,0005 мЗв/ч; K_2 – коэффициент, равный $0,05 (\text{мЗв/ч})^{-1}$ | | | |
| Диапазон измерений ЭД | от 1,0 мкЗв до 25 Зв | | | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД, % | ±15 | | | |
| Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД | от 0,01 мкЗв/ч до 99,9 мЗв/ч | | | |
| Дискретность установки порогового уровня МЭД | единица младшего индицируемого разряда | | | |
| Диапазон установки порогового уровня ЭД | от 1,0 мкЗв до 24,9 Зв | | | |
| Дискретность установки порогового уровня ЭД | единица младшего индицируемого разряда | | | |
| Дискретность отсчета времени накопления ЭД, мин | 1 | | | |
| Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения, МэВ | 0,048 до 3,0 | | | |
| Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ фотонного излучения радионуклида ^{137}Cs , %, не более | ±29 | | | |
| Время отклика при быстром (менее 1 с) или медленном (более 10 с) увеличении/уменьшении МЭД в 10 раз и более (в диапазоне значений МЭД от 1,0 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч), с, не более | 10 | | | |
| Коэффициент вариации при доверительной вероятности 0,95, %, не более | ±5 | | | |
| Режимы работы дозиметров: | | | | |
| - режим измерения МЭД; | есть | | | |
| - режим измерения ЭД и индикации времени набора ЭД | есть | | | |
| - режим установок | есть | | | |
| - режим индикации текущего времени, будильника и даты | есть | | | |
| - режим индикации температуры окружающего воздуха и версии встроенного программного обеспечения | есть | | | |
| - режим звуковой и световой сигнализации о превышении установленных порогов по ЭД и/или МЭД; | есть | | | |
| - режим поиска; | есть | | | |



Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-------------------|------|-------------------|------|
| - режим запуска начала измерения МЭД (сброс статистики) | есть | | | |
| - режим записи измеренных значений МЭД и ЭД в память дозиметра | есть | | | |
| - режим работы GPS-приёмника | нет | | есть | |
| режим связи с мобильными устройствами (смартфонами) по радиоканалу типа Bluetooth | нет | есть | нет | есть |
| - режим связи с ПК по USB интерфейсу; | есть | | | |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД, ЭД: | | | | |
| - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до минус 20 °С (для модификаций ДКГ-PM1211, ДКГ-PM1211-01 с элементом питания BR2450A – от нормальной до минус 40 °С), % | ± 10 | | | |
| - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до 60 °С, % | ± 10 | | | |
| - при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при 35 °С, % | ± 10 | | | |
| - при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания, % | ± 10 | | | |
| - при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м, % | ± 10 | | | |
| - при воздействии радиочастотных электромагнитных полей, % | ± 10 | | | |
| Напряжение питание дозиметров, В | 3,1 (- 0,5; +0,2) | | 3,8 (- 0,2; +0,4) | |
| Время непрерывной работы дозиметров, мес, не менее: | | | | |
| - при отключенном Bluetooth | 24 | | 4 | |
| - при включенном Bluetooth | - | 12 | - | 2 |
| - при использовании GPS модуля | - | | 0,5 | |
| Габаритные размеры, мм, не более: | 128x48x20 | | | |
| Масса, кг, не более | 0,13 | | | |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412118.049 ПС типографским способом.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

| Наименование, модификация | Обозначение | Количество на модификацию, шт. | | | |
|--|--------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | ДКГ-PM1211 | ДКГ-PM1211-01 | ДКГ-PM1211-02 | ДКГ-PM1211-03 |
| Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211 | ТИГР.412118.049 | 1 | - | - | - |
| Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-01 | ТИГР.412118.049-06 | - | 1 | - | - |
| Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-02 | ТИГР.412118.049-12 | - | - | 1 | - |
| Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-03 | ТИГР.412118.049-18 | - | - | - | 1 |
| Паспорт ¹⁾ | ТИГР.412118.049ПС | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Упаковка | ТИГР.412315.533 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Комплект принадлежностей | ТИГР.305621.533 | 1 | 1 | 1 | 1 |

¹⁾ В состав входит методика поверки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.084-2016 «Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211. Технические условия».

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

МРБ МП.2613-2016 «Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211 соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100345122.084-2016, ГОСТ 27451-87, ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия: серия ВУ № 0065425 от 16.06.2016, выдан ОАО «БЕЛЛИС», срок действия до 15.06.2021).

Межповерочный интервал: не более 12 месяцев, межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025, действителен до 30.03.2024.

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

