

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры гамма - излучения ДКГ-PM1605

Назначение средства измерений

Дозиметры гамма - излучения ДКГ-PM1605 (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;
- поиска, обнаружения и локализации радиоактивных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметра основан на подсчете числа импульсов, поступающих с энергокомпенсированного детектора на основе счетчика Гейгера-Мюллера, преобразующего кванты фотонного излучения в электрические импульсы.

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) и оперативное представление полученной информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Для обмена информацией с персональным компьютером (ПК) предусмотрен канал передачи данных через USB порт и Bluetooth.

Дозиметр имеет следующие режимы работы: тестирование, измерение МЭД, измерение ЭД, поиск источников фотонного излучения, установок, запуск начала измерения МЭД, связь с ПК.

Управление работой дозиметра осуществляется с помощью двухкнопочной клавиатуры. Результаты измерения и режимы работы дозиметра индицируются на ЖКИ. В режиме связи с ПК выбор режимов работы, а также передача результатов измерения в ПК осуществляется через интерфейс связи.

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

Питание дозиметра осуществляется от одного элемента питания типа АА. Во время подключения дозиметра через USB разъем к ПК его питание осуществляется от ПК.

В дозиметре имеется внутренняя энергонезависимая память, позволяющая накапливать и хранить информацию. При извлечении элемента питания дозиметр обеспечивает хранение следующей информации:

- номера прибора, даты и времени включения и выключения прибора;
- истории изменения значения МЭД фотонного фона через установленные промежутки времени;
- даты, времени превышения и значения превышения пороговых уровней МЭД;
- текущих времени и даты;
- значения последовательных интервалов времени, через которые в энергонезависимой памяти прибора запоминается текущее значение МЭД;
- значения МЭД после превышения пороговых уровней;
- значения установленных пороговых уровней МЭД.

Дозиметры выпускаются в двух модификациях:

- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605BT. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1605 наличием радиоканала типа Bluetooth для связи с ПК.

Дозиметр имеет клипсу и может крепиться на элементах одежды (ремнях, карманах и т.д.).

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



Рис. 1 Общий вид дозиметров гамма - излучения ДКГ-PM1605

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров подразделяется на встроенное и прикладное.

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

- тестирование;
- калибровку;
- измерение и визуализацию МЭД;
- измерение и визуализацию ЭД;
- поиск источников фотонного излучения;
- работу в режиме установок;
- связь с ПК по интерфейсу USB для модификации ДКГ-PM1605; USB и Bluetooth для модификации ДКГ-PM1605BT.
- непрерывный контроль напряжения элемента питания.

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

- считывать дозиметрическую информацию (МЭД);
- отображать дозиметрическую информацию на экране ПК;
- запоминать дозиметрическую информацию в файл;
- устанавливать период опроса информации из прибора;
- устанавливать компьютерные пороги для дозиметрической информации (при превышении порогов – визуальная сигнализация на экране ПК);
- считывать информацию из памяти прибора (историю);
- устанавливать рабочие параметры прибора.

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. Кроме того, защита встроенного ПО осуществляется сравнением версии, индицируемой на ЖКИ при тестировании дозиметра, с версией, записанной в паспорте прибора.

Защита прикладного ПО осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, рассчитанной методом MD5, с версией и контрольной суммой, записанными в паспорте прибора.

Идентификационные данные прикладного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | PersonalDoseTracker.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3.3X.Y* |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5) | 6e707caa580b2526044de916f21c60b1 |

Примечание* Текущий номер версии ПО указан в разделе паспорта «Свидетельство о приемке», где X=(от 0 до9), Y =(от 0 до9)

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО дозиметров гамма - излучения ДКГ-PM1605 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты прикладного ПО дозиметров гамма - излучения ДКГ-PM1605 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дозиметра приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Диапазон индикации МЭД | от 0,01 мкЗв/ч до 13,0 Зв/ч |
| Диапазон измерений МЭД | от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД, % | $\pm(15 + K/I_{\text{из}})$, где $I_{\text{из}}$ - измеренное значение МЭД, мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 1,5 мкЗв/ч |
| Диапазон индикации ЭД | от 0,01 мкЗв до 100 Зв |
| Диапазон измерений ЭД | от 1,0 мкЗв до 100 Зв |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ЭД, % | ± 15 |
| Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения, МэВ | от 0,048 до 3,0 |
| Энергетическая зависимость дозиметров в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ фотонного излучения радионуклида ^{137}Cs , %, не более | ± 30 |
| Коэффициент вариации (отклонение показаний прибора, вызываемое статистическими флуктуациями) при измерении МЭД при доверительной вероятности 0,95, %, не более | ± 10 |
| Дозиметры сохраняют работоспособность и основную погрешность после кратковременного воздействия в течение 10 мин фотонного излучения при МЭД, равной | 100 Зв/ч |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МЭД, %: | |
| – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) до минус $35 \text{ }^\circ\text{C}$; | ± 10 |
| – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) до $65 \text{ }^\circ\text{C}$; | ± 10 |
| – при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при $40 \text{ }^\circ\text{C}$; | ± 10 |
| – при быстрых изменениях температуры окружающего воздуха от нормальной до минус $30 \text{ }^\circ\text{C}$, от минус $30 \text{ }^\circ\text{C}$ до нормальной; | ± 10 |
| – при быстрых изменениях температуры окружающего воздуха от нормальной до $65 \text{ }^\circ\text{C}$ и от $65 \text{ }^\circ\text{C}$ до нормальной; | ± 15 |
| – при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания 1,5 В (минус 0,4; +0,2) В; | ± 10 |
| – при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м; | ± 10 |
| – при воздействии радиочастотных электромагнитных полей | ± 10 |
| Нестабильность показаний дозиметров за время непрерывной работы 24 ч, %, не более | 5 |
| Номинальное напряжение питания, В | 1,5 |
| Время непрерывной работы дозиметров от одного элемента питания (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации: - среднее значение радиационного фона до 0,3 мкЗв/ч; - использование подсветки ЖКИ, звуковой, вибрационной и световой сигнализации не более 5 мин/сут, мес., не менее | 9 |
| Ток, потребляемый дозиметрами от гальванического элемента питания при номинальном напряжении питания равном 1,5 В и температуре (20 ± 5) $^\circ\text{C}$ в режиме измерения, мА, не более: - при выключенной подсветке ЖКИ и сигнализации; - при включенной подсветке ЖКИ; - при включенной подсветке ЖКИ, вибрационной, звуковой и световой сигнализации; | 0,4 12 200 |
| Степень защиты корпуса в соответствии с ГОСТ 14254-96 | IP68 |
| Рабочие условия эксплуатации дозиметров: – диапазон температур окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$; – относительная влажность окружающего воздуха при температуре $40 \text{ }^\circ\text{C}$ и более низкой, %, не более; – атмосферное давление, кПа | от минус 30 до 65 98 от 84 до 106,7 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 114' 62' 20 (36 – с клипсой) |
| Масса дозиметра, кг, не более: | 0,25 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 10000 |
| Средний срок службы, лет | 8 |
| Среднее время восстановления, мин | 60 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТИГР.412118.501 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование | Обозначение | Количество на модификацию, шт. | |
|---|--------------------|--------------------------------|--------------|
| | | ДКГ-РМ1605 | ДКГ-РМ1605ВТ |
| Дозиметр гамма- излучения ДКГ-РМ1605 | ТИГР.412118.501 | 1 | - |
| Дозиметр гамма-излучения ДКГ-РМ1605ВТ | ТИГР.412118.501-01 | - | 1 |
| Элемент питания: · Panasonic Xtreme POWER Alkaline AA-LR6 – Size M -1.5V ¹⁾ · Energizer L91 AA ²⁾ | - | 1 | 1 |
| Паспорт (содержит раздел «Поверка») | ТИГР.412118.501ПС | 1 | 1 |
| Дозиметры гамма - излучения ДКГ-РМ1605. Методика поверки | МРБ МП.2439-2014 | | |
| Комплект принадлежностей | ТИГР.305621.515 | 1 | 1 |
| Упаковка | ТИГР.305641.516 | 1 | 1 |
| ¹⁾ Применяется при температуре окружающего воздуха от минус 20 до 65 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам; ²⁾ Применяется при температуре окружающего воздуха от минус 30 до 65 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам | | | |

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2439-2014 "Дозиметры гамма - излучения ДКГ-РМ1605. Методика поверки", утвержденному БелГИМ в сентябре 2014 г.

При поверке дозиметров применяются:

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации «Дозиметр гамма - излучения ДКГ-РМ1605. Модификации: ДКГ-РМ1605, ДКГ-РМ1605ВТ. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412118.501 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам ДКГ-РМ1605

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

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

ТУ ВУ 100345122.072-2014. Дозиметры гамма - излучения ДКГ-РМ1605. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- при выполнении работ по осуществлению производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

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.

«_____» _____ 2015 г.