

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры гамма - излучения ДКГ-PM1605

Назначение средства измерений

Дозиметры гамма - излучения ДКГ-PM1605 (далее - дозиметры) предназначены для:

- измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее - МЭД) гамма – и рентгеновского излучений (далее фотонного излучения);
- измерений амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее - ЭД) фотонного излучения;
- поиска, обнаружения и локализации радиоактивных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметра основан на периодическом измерении интервалов времени 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 микропроцессором. Микропроцессор тестирует состояние основных узлов дозиметра, ведет обработку поступающей информации, осуществляет вывод результатов измерений 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 и управляет процессом обмена информацией между дозиметром и персональным компьютером (ПК) по USB интерфейсу или смартфоном по радиоканалу Bluetooth.

В качестве детектора фотонного излучения в модификациях дозиметра ДКГ-PM1605 и ДКГ-PM1605BT используется счетчик Гейгера-Мюллера.

В качестве детектора фотонного излучения в модификациях дозиметра ДКГ-PM1605А и ДКГ-PM1605ABT используется сцинтилляционный блок детектирования и счетчик Гейгера-Мюллера.

Выбор режимов работы дозиметра осуществляется с помощью двухкнопочной клавиатуры. Результаты измерения и режимы работы индицируются на ЖКИ.

В дозиметре имеется встроенная световая, звуковая и вибрационная сигнализация.

Питание дозиметра осуществляется от одного элемента питания типа АА.

В дозиметре имеется внутренняя энергонезависимая память, позволяющая накапливать и хранить информацию.

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

Дозиметры выпускаются в четырех модификациях:

- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605А. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1605 повышенной чувствительностью, к фотонному излучению;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605BT. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1605 наличием радиоканала типа Bluetooth для связи с мобильными устройствами (смартфонами);
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605А-BT. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1605 повышенной чувствительностью к фотонному излучению и наличием радиоканала типа Bluetooth для связи с мобильными устройствами (смартфонами).

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



Рисунок 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 и с мобильным устройством по Bluetooth;
- 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)	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	ДКГ-PM1605	ДКГ-PM1605BT	ДКГ-PM1605A	ДКГ-PM1605A-BT
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 измерений МЭД, %	$\pm(15 + K/\dot{H})$, где $\dot{H}$ - измеренное значение МЭД, мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 1,5 мкЗв/ч			
Диапазон индикации ЭД	от 0,01 мкЗв до 100 Зв		от 0,01 мкЗв до 5 Зв	
Диапазон измерений ЭД	от 1,0 мкЗв до 100 Зв		от 1,0 мкЗв до 5 Зв	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений ЭД, %	±15			
Диапазон энергий измеряемого фотонного излучения, МэВ	от 0,048 до 3,0			
Энергетическая зависимость дозиметров в режиме измерения МЭД и ЭД 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			
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МЭД и ЭД, %: – при изменении температуры окружающей среды от нормальной до -35 °С	±10			

Продолжение Таблицы 2

Наименование характеристики	Значение			
	ДКГ- PM1605	ДКГ- PM1605BT	ДКГ- PM1605A	ДКГ- PM1605A- BT
– при изменении температуры окружающей среды от нормальной до +65 °С; – при относительной влажности 98 % при температуре 40 °С – при быстрых изменениях температуры окружающей среды от нормальной до -30 °С и от -30 °С до нормальной – при быстрых изменениях температуры окружающей среды от нормальной до +65 °С и от +65 °С до нормальной – при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания 1,5 В (-0,4; +0,2) В – при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м – при воздействии радиочастотных электромагнитных полей				±10 ±10 ±10 ±15 ±10 ±10 ±10
Нестабильность показаний дозиметров за время непрерывной работы 24 ч, %, не более				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			6
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа				от +15 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106,7

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	ДКГ- PM1605	ДКГ- PM1605BT	ДКГ- PM1605A	ДКГ- PM1605A- BT
Номинальное напряжение питания, В				1,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре 40 °С и более низкой, %, не более – атмосферное давление, кПа				от -30 до +65 98 от 84 до 106,7

Продолжение Таблицы 3

Наименование характеристики	Значение			
	ДКГ- PM1605	ДКГ- PM1605BT	ДКГ- PM1605A	ДКГ- PM1605A- BT
Габаритные размеры, мм, не более				
– длина	114			
– ширина	62			
– высота	20			
– высота с клипсой	36			
Масса дозиметра, кг, не более:	0,25			
Средняя наработка на отказ, ч	10000			
Средний срок службы, лет	8			
Среднее время восстановления, мин	60			
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом, по ГОСТ 14254-96	IP68			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412118.501 ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность дозиметров

Наименование	Обозначение	Количество на модификацию, шт.			
		ДКГ- PM1605	ДКГ- PM1605BT	ДКГ- PM1605A	ДКГ- PM1605 A-BT
Дозиметр гамма- излучения ДКГ-PM1605	ТИГР.412118.501	1	-	-	-
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605BT	ТИГР.412118.501-02	-	1	-	-
Дозиметр гамма- излучения ДКГ-PM1605A	ТИГР.412118.501-04	-	-	1	-
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1605A-BT	ТИГР.412118.501-06	-	-	-	1
Элемент питания: • Panasonic Xtreme POWER Alkaline AA- LR6 – Size M -1.5V ¹⁾ или • Energizer L91 AA ²⁾	-	1	1	1	1
Паспорт ³⁾	ТИГР.412118.501 ПС	1	1	1	1
Дозиметры гамма - излучения ДКГ-PM1605. Методика поверки	МРБ МП.2439-2014	1	1	1	1
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.515	1	1	1	1
Упаковка	ТИГР.305641.516	1	1	1	1

1) Применяется при температуре окружающего воздуха от -20 до +65 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам.

2) Применяется при температуре окружающего воздуха от -30 до +65 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам.

3) В состав входит методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2439-2014 "Дозиметры гамма - излучения ДКГ-РМ1605. Методика поверки", утвержденному БелГИМ 29.09.2014 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 – установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников гамма – излучения из радионуклида ^{137}Cs . Диапазон измерения МЭД от 1,0 мкЗв/ч до 10 Зв/ч, погрешность аттестации установки не более $\pm 5\%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

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

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»

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

Изготовитель

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

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

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

Телефон: +375 17 268 68 19, факс: +375 17 260 23 56

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.