

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621

Назначение средства измерений

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621 (далее - дозиметры) предназначены для измерений мощности индивидуальной эквивалентной дозы рентгеновского и гамма - излучений $\dot{H}_p(10)$ (далее - МЭД), измерений индивидуальной эквивалентной дозы рентгеновского и гамма - излучений $H_p(10)$ (далее - ЭД), регистрации времени набора ЭД.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на подсчете числа импульсов, поступающих с выхода детектора, и вычислении мощности эквивалентной дозы и эквивалентной дозы по специальному алгоритму. Время измерения мощности дозы выбирается автоматически с учетом допустимой статистической погрешности.

Управление всеми режимами работы дозиметров осуществляется с помощью микропроцессора. Микропроцессор с помощью встроенного программного обеспечения (ПО) тестирует состояние основных узлов, ведет обработку поступающей информации, осуществляет вывод результатов измерений или режимов работы на цифровой жидкокристаллический индикатор, управляет работой схемы обеспечения работоспособности детектора, выдает сигнал на звуковой, световой или вибрационный сигнализатор в случаях, предусмотренных алгоритмом работы микропроцессора, контролирует состояние элементов питания и управляет процессом обмена информацией с персональным компьютером. Информация, сохраненная в энергонезависимой памяти дозиметров, передается в персональный компьютер (ПК) с помощью адаптера инфракрасного канала связи.

Алгоритм работы дозиметра обеспечивает непрерывность процесса измерений, статистическую обработку результатов измерений, быструю адаптацию к изменению уровня МЭД фотонного излучения (установление времени измерений в обратной зависимости от мощности дозы) и оперативное представление полученной информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

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

Питание дозиметров осуществляется от гальванического элемента питания типа АА.

Конструктивно дозиметр выполнен в виде портативного прибора, на лицевой части которого расположены кнопки управления, жидкокристаллический индикатор и приемопередающие фотоэлементы инфракрасного канала связи. С помощью кнопок управления осуществляется управление режимами работы дозиметра и подсветка ЖКИ.

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621 выпускаются в четырех модификациях:

- дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621;
- дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621А. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1621 расширенным диапазоном измерений МЭД;
- дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621М. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1621 наличием режима поиска и встроенной вибрационной и световой сигнализацией;
- дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621МА. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1621 расширенным диапазоном измерений МЭД, наличием режима поиска и встроенной вибрационной и световой сигнализацией.

Общий вид дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-PM1621 приведен на рис. 1.



Рисунок 1 - Общий вид и место пломбирования дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1621

Программное обеспечение

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

Встроенное ПО размещено в энергонезависимой памяти дозиметра и позволяет осуществлять:

- тестирование;
- измерение и визуализацию МЭД и ЭД;
- поиск источников фотонного излучения;
- работу в режиме установок;
- индикацию номера дозиметра;
- связь с ПК;
- 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 значения ЭД (МЭД) в момент превышения установленных порогов, а также время, дату, и месяц, когда произошло превышение установленных порогов;
- устанавливать интервал записи истории МЭД и накопления ЭД;
- считывать и устанавливать пороги по ЭД и МЭД;
- считывать информацию из памяти дозиметра (историю МЭД и накопления ЭД);
- считывать и устанавливать рабочие параметры дозиметра.

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 прикладного ПО осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, рассчитанной методом MD5, с версией и контрольной суммой, записанными в РЭ дозиметра.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-PM1621

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00008.00.02.1-03
Номер версии (идентификационный номер) ПО	PM1621 v.1.3
Цифровой идентификатор ПО (CRC16, 0x11021)	0x6469
Прикладное ПО	
Идентификационное наименование ПО	PersonalDoseTracker.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.3.X.Y*
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	6e707caa580b2526044de916f21c60b1
Актуальные идентификационные данные ПО приведены в «Свидетельство о приемке» РЭ	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-PM1621 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты прикладного ПО дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-PM1621 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-PM1621

Характеристика	Значение
Диапазон измерений МЭД: - ДКГ-PM1621, ДКГ-PM1621М; - ДКГ-PM1621А, ДКГ-PM1621МА.	от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 1,00 Зв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МЭД, %	$\pm(15 + K_1/\dot{H} + K_2 \cdot \dot{H})$ где: \dot{H} - значение МЭД, мЗв/ч; K_1 - коэффициент, равный 0,0015 мЗв/ч; K_2 - коэффициент, равный 0,01 (мЗв/ч) ⁻¹
Диапазон измерений ЭД	от 1,0 мкЗв до 9,99 Зв
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ЭД, %	± 15
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма - излучений, МэВ	от 0,01 до 20,0
Энергетическая зависимость показаний при измерении МЭД относительно энергии 0,662 МэВ, %, не более	± 30
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МЭД, %: - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (плюс 20 °С) в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 60 °С;	± 10

Характеристика	Значение
- при относительной влажности окружающего воздуха 98% при температуре окружающего воздуха плюс 35 °С;	±10
- при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания;	±5
- при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м;	±5
- при воздействии радиочастотных электромагнитных полей напряженностью 30 В/м.	±5
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина;	87
- ширина;	72
- высота.	39
Габаритные размеры в упаковке, мм, не более	
- длина;	190
- ширина;	140
- высота.	71
Масса, кг, не более	
- ДКГ-PM1621, ДКГ-PM1621А;	0,165
- ДКГ-PM1621М, ДКГ-PM1621МА.	0,185
Масса в упаковке, кг, не более	0,4
Наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Среднее время восстановления, мин, не более	60
Условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающего воздуха, °С;	от -40 до +60
- атмосферное давление, кПа;	от 84 до 106,7
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %.	до 98

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплект поставки дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-PM1621

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию			
		ДКГ-PM1621	ДКГ-PM1621А	ДКГ-PM1621М	ДКГ-PM1621МА
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ- PM1621	ТИГР.412118.027	1			

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию			
		ДКГ-РМ1621	ДКГ-РМ1621А	ДКГ-РМ1621М	ДКГ-РМ1621МА
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1621А	ТИГР.412118.027-02		1		
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1621М	ТИГР.412118.027-04			1	
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1621МА	ТИГР.412118.027-06				1
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.010	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации*	ТИГР.412118.027 РЭ	1	1	1	1
«Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма - излучений ДКГ-РМ1621. Методика поверки»	МРБ.МП 987-2010	1	1	1	1
Упаковка**	ТИГР.305641.027	1	1	1	1
* Содержит раздел «Методика поверки»					
** Поставляется по согласованию с потребителем					

Поверка

осуществляется по документу МРБ.МП 987-2010 «Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1621. Методика поверки», утвержденному БелГИМ 13 октября 2010 года.

Основные средства поверки:

рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая с набором источников гамма - излучения из радионуклида ¹³⁷Cs, погрешность аттестации установки, аттестуемой по эквивалентной дозе, не более $\pm 5\%$.

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

Знак поверки (оттиск поверительного клейма) наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам индивидуальным рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1621

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 Р 8.804-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений

ТУ РБ 100345122.027-2010 Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1621. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»), Республика Беларусь

Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040 г. Минск, ул. М. Богдановича, 112-3н, 53

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» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

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

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.