

Приложение № 7
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» декабря 2020 г. № 2158

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-224

Назначение средства измерений

Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-224 предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы рентгеновского и гамма-излучения с одновременной передачей результатов измерений аппаратуре потребителя по интерфейсу RS422/RS485.

Описание средства измерений

Принцип действия блоков детектирования гамма-излучения БДКГ-224 (далее – БД) основан на использовании сцинтилляционного метода дозиметрии рентгеновского и гамма-излучения.

В БД используется тканеэквивалентный сцинтилляционный детектор ионизирующего излучения и фотоэлектронный умножитель (ФЭУ). Импульсы с выхода ФЭУ поступают на устройство обработки. Устройство обработки подсчитывает число импульсов за единицу времени. Измеренная скорость счёта импульсов пропорциональна мощности амбиентного эквивалента дозы. БД по запросу передаёт результаты измерений на внешнее устройство по двух- или четырехпроводному интерфейсу RS422/RS485.

При работе БД в составе аппаратуры возможна реализация следующих режимов:

- режим измерения мощности амбиентного эквивалента дозы, при котором в случае изменения уровня радиации автоматически сбрасываются показания и начинается новый цикл усреднения измерений;

- режим измерения мощности амбиентного эквивалента дозы с алгоритмом «скользящего среднего». При этом оператором может задаваться либо время усреднения в диапазоне от 1 до 65535 с с дискретностью 1 с, либо статистическая погрешность измерения от 1 % до 200 % с дискретностью 1 %;

- режим измерения мощности амбиентного эквивалента дозы с автоматическим перезапуском. При этом оператором может задаваться либо время усреднения в диапазоне от 1 до 65535 с с дискретностью 1 с, либо статистическая погрешность измерения от 1 % до 200 % с дискретностью 1 %;

- режим измерения мощности амбиентного эквивалента дозы с перезапуском по команде. При этом оператором может задаваться либо время усреднения в диапазоне от 1 до 65535 с с дискретностью 1 с, либо статистическая погрешность измерения от 1 % до 200 % с дискретностью 1 %.

БД начинают работать с момента подачи на них напряжения питания. В случае возникновения неисправности внутренняя система диагностики БД формирует сообщение о неисправности с указанием кода ошибки.

БД представляют собой конструктивно и функционально законченные изделия, размещённые в пылебрызгозащищённом корпусе из алюминиевого сплава с полимерным покрытием. Корпус БД состоит из двух частей: колпачка, под которым располагается детектор, и цилиндрического металлического экрана, в котором расположены электронные узлы. На торцевой поверхности экрана расположен разъём для подключения БД.

Внешний вид блоков детектирования гамма-излучения БДКГ-224 приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид блоков детектирования гамма-излучения БДКГ-224

Пломбирование БД выполнено в виде наклейки из разрушаемой плёнки, устанавливаемой на корпусе.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) БД является встроенным.

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти процессора, запись которой осуществляется в процессе производства. ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений наклейкой (пломбой) из разрушаемой плёнки, устанавливаемой на корпусе БД. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией БД. Пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без специализированного оборудования изготовителя. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BDKG-224
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11.16.10.30; 11.X.Y.Z*
Цифровой идентификатор ПО	-
* X, Y, Z – составные части номера версии ПО; X принимают равным от 1 до 99, Y – от 1 до 12, Z – от 1 до 31.	
Примечания	
1 Идентификационные данные версии ПО 11.X.Y.Z вносят в раздел «Свидетельство о приёмке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки.	
2 ПО устанавливается на стадии производства и доступа к цифровому идентификатору нет. Изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования изготовителя.	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО БД от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы рентгеновского и гамма-излучения, Зв/ч	от $4 \cdot 10^{-8}$ до 1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы рентгеновского и гамма-излучения, %	± 15
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения, МэВ	от 0,03 до 10
Энергетическая зависимость в диапазоне энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения, %, в пределах: - от 0,03 до 0,045 МэВ - от 0,045 до 3 МэВ - от 3 до 10 МэВ	± 35 ± 25 ± 50
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Нестабильность показаний, %, не более	5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы рентгеновского и гамма-излучения, %:	
- при изменении температуры окружающего воздуха относительно нормальных условий: - в диапазоне от минус 40 °С до плюс 40 °С - в диапазоне от плюс 40 °С до плюс 55 °С	± 10 ± 25
- при воздействии относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	± 10
- при изменении атмосферного давления в диапазоне от 66 до 330 кПа относительно нормальных условий	± 5
- при изменении напряжения питания от 6 до 40 В относительно номинального значения 12 В	± 5
- при воздействии синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения 0,35 мм	± 5
- при воздействии многократных механических ударов со значением пикового ускорения 100 м/с^2 , длительностью ударного импульса от 2 до 50 мс; общее число ударов не менее 1000	± 5
- при сейсмических воздействиях интенсивностью до 8 баллов на высотах до 20 м относительно нулевой отметки	± 5
- при воздействии постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м	± 10
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - фон гамма-излучения, мкЗв/ч, не более	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 0,2

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - длина	60 250
Масса, кг, не более	0,6
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 6 до 40
Мощность, потребляемая при номинальном значении напряжения питания 12 В, В·А, не более	1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 95 от 66 до 330

Знак утверждения типа

наносится на этикетку, расположенную на боковой поверхности корпуса БД, и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность блоков детектирования гамма-излучения БДКГ-224

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-224	ТИАЯ.418269.103	1	
Комплект монтажных частей	ТИАЯ.412918.105	1	
Комплект принадлежностей для поверки	ТИАЯ.412914.050	1	По заказу
Методика поверки	МРБ МП.2844-2018	1*	
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.418269.103 РЭ	1	
* Поставляется в одном экземпляре при отгрузке нескольких БД одному потребителю.			

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2844-2018 «Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-224. Методика поверки», утверждённому БелГИМ 14 декабря 2018 г. (с извещением ТИАЯ.76-2020 об изменении № 2 МРБ МП.2844-2018 от 10 июня 2020 г.).

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида ¹³⁷Cs, диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,05 мкЗв/ч до 1,0 Зв/ч, погрешность не более ±7 %.

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 эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам детектирования гамма-излучения БДКГ-224

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»

ТУ ВУ 100865348.037-2018 Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-224.
Технические условия

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

ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. 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.

Изготовитель

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» открытого акционерного общества «МНИПИ» (УП «АТОМТЕХ»)

Адрес: 220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5

Телефон/факс: (+375 17) 2708142, 2702988

Web-сайт: www.atomtex.com

E-mail: info@atomtex.com

Экспертиза проведена

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541