

Приложение № 6
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-230

Назначение средства измерений

Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-230 предназначены для измерений мощности кермы в воздухе 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-230 (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 кермы в воздухе. БД по запросу передаёт результаты измерений на внешнее устройство по двух- или четырёхпроводному интерфейсу RS422/RS485.

При работе БД в составе аппаратуры возможна реализация следующих режимов:

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

- режим измерения мощности кермы в воздухе 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 кермы в воздухе 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 кермы в воздухе 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-230 приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид блоков детектирования гамма-излучения БДКГ-230

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-230
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 кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения, Гр/ч	от $4 \cdot 10^{-8}$ до 1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения, %	± 15
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения, МэВ	от 0,048 до 10
Энергетическая зависимость в диапазоне энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения, %, в пределах: - от 0,048 до 3 МэВ - от 3 до 10 МэВ	± 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 кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения, %:	
- при изменении температуры окружающего воздуха относительно нормальных условий:	
- в диапазоне от минус 40 °С до плюс 40 °С	± 10
- в диапазоне от плюс 40 °С до плюс 55 °С	± 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	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- фон гамма-излучения, мкЗв/ч, не более	0,2

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - длина	65 253
Масса, кг, не более	0,7
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-230

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-230	ТИАЯ.418269.104	1	
Комплект монтажных частей	ТИАЯ.412918.105	1	
Комплект принадлежностей для поверки	ТИАЯ.412914.050	1	По заказу
Методика поверки	МРБ МП.2845-2018	1*	
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.418269.104 РЭ	1	

* Поставляется в одном экземпляре при отгрузке нескольких БД одному потребителю.

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2845-2018 «Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-230. Методика поверки», утверждённому БелГИМ 14 декабря 2018 г. (с извещением ТИАЯ.77-2020 об изменении № 2 МРБ МП.2845-2018 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 кермы в воздухе от 0,05 мкГр/ч до 1,0 Гр/ч, погрешность не более ±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 эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам детектирования гамма-излучения БДКГ-230

ТУ ВУ 100865348.038-2018 Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-230.

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