

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Сигнализаторы аварийные дозиметрические ДРГ-АТ2331

#### Назначение средства измерений

Сигнализатор аварийный дозиметрический ДРГ-АТ2331 (далее - сигнализатор) предназначен для измерения мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы рентгеновского и гамма – излучения, обнаружения возникновения самоподдерживающейся цепной реакции (СЦР) в составе систем аварийной сигнализации (САС) и выдачи аварийных сигналов о необходимости эвакуации персонала из ядерно – опасной зоны.

#### Описание средства измерений

Принцип действия сигнализаторов основан на использовании интеллектуальных блоков детектирования рентгеновского и гамма – излучения. В качестве детектора в блоке детектирования используется пластмассовый сцинтилляционный детектор и фотоэлектронный умножитель. Импульсы, поступающие с фотоэлектронного умножителя, формируются и усиливаются электронной схемой и преобразуются микропроцессором в информацию о мощности дозы.

В состав сигнализатора входят:

- блоки детектирования гамма-излучения (БД);
- блок регистрации (БР);
- устройство сигнализации (УС);
- устройство звуковое (УЗ)
- клеммные коробки (КК);
- коммутаторы (К);
- источник питания (ИП);
- адаптер интерфейсный (АИ).

Сигнализатор ДРГ-АТ2331 имеет возможность подключения к измерителю – сигнализатору СРК-АТ2327, составляя с ним систему аварийной сигнализации (САС).

Алгоритм работы БД обеспечивает непрерывность процесса измерения, вычисление «скользящих» средних значений и коэффициентов вариации, позволяющих определить достоверность результатов измерения, статистическую обработку результатов измерений и оценку статистических флуктуаций в темпе поступления сигналов от детектора, быструю адаптацию к изменениям уровня радиации и оперативное предоставление полученной информации для передачи в интерфейс.

Для повышения стабильности измерений в блоках детектирования БДКГ-25 применена система светодиодной стабилизации измерительного тракта, которая одновременно обеспечивает проверку работоспособности всего тракта в процессе работы.

Управление режимами работы, выполнение необходимых вычислений, хранение и индикация результатов измерения осуществляются с помощью микропроцессорного устройства.

Передача управляющих команд от блока регистрации к БД и получение блоком регистрации информации от БД осуществляются с помощью интерфейса типа RS485. Объединение приборов в систему, сопряжение с ПЭВМ осуществляются с помощью второго интерфейса типа RS485

Блоки детектирования БДКГ-25 осуществляют непрерывное детектирование гамма-излучения по мощности дозы, сравнивают ее уровень с установленными пороговыми уровнями и при превышении порога каждый блок формирует потенциальные сигналы СЦР, поступающие в блок регистрации.

Блок регистрации логически обрабатывает потенциальные сигналы БД и по одному из установленных режимов формирует сигнал управления устройством сигнализации УС-АТ991с.

При формировании потенциального сигнала управления включается прерывистый аварийный звуковой сигнал устройства звукового УЗ-АТ993 с одновременным включением индикатора красного цвета на устройстве сигнализации УС-АТ991с.

По запросу, поступающему по второму интерфейсу RS485, устройство регистрации передает байт состояния, в котором отмечено наличие сигнала СЦР.

Дозиметрическая информация, поступающая по второму интерфейсу RS485 от устройства регистрации, обрабатывается в САС для выдачи на табло. Наряду с этим САС выдает через последовательный интерфейс сигналы управления УС, звуковые и световые сигналы которых оповещают о срабатывании блоков детектирования БДКГ-25.

Общий вид сигнализатора аварийного дозиметрического ДРГ-АТ2331 представлен на рисунке 1. Место пломбирования блока детектирования БДКГ-25 представлено на рисунке 2.



Рис. 1 – Общий вид сигнализатора аварийного дозиметрического ДРГ-АТ2331

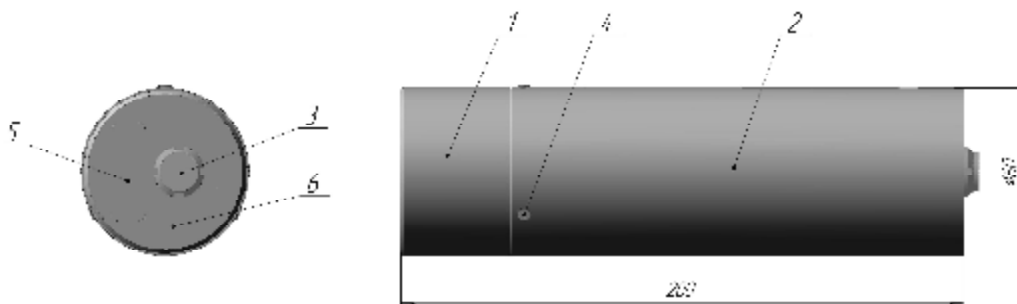


Рис. 2 Внешний вид блока детектирования БДКГ-25:

- 1 – колпачок; 2 – кожух; 3 – разъем; 4 – пломба;  
5 – шильдик; 6 – наклейка-клеймо поверителя.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) сигнализаторов ДРГ-АТ2331 состоит из:

- встроенного ПО, размещаемого в энергонезависимой части памяти микропроцессора;
- загружаемого ПО (программы BDKG25TOOL и SARK2).

Встроенное ПО позволяет осуществлять непосредственно процесс измерения, статистическую обработку и хранение результатов измерений, проведение самодиагностики и предоставление полученной информации для передачи в интерфейс.

Программа «BDKG25TOOL» предназначена для управления процессом измерения, настройки и вывода информации о состоянии блока детектирования БДКГ-25.

Программа «SARK2» ведет мониторинг данных измерений всех БД и состояний всех пультов управления (ПУ) с последующим сохранением данных в базу данных. Одновременно результаты измерений индицируются на экране ПЭВМ в виде отдельных диаграмм для каждого БД и окна плана-местности мониторинга с отображением состояния ПУ и БД. Программа «SARK2» ведет журнал событий, в который ведется запись времени включения и выключения программы «SARK2», а также запись других событий.

Запись встроенного ПО осуществляется в процессе производства. ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбой. Доступ к микроконтроллеру исключен конструкцией блоков БДКГ-25. Защитная пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без специализированного оборудования изготовителя. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО сигнализаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО				
BDKG25	BDKG25.hex	1.0.0.0 1.x.y.z	89b55915	CRC32
Внешнее ПО				
BDKG25TOOL	BDKG25TOOL.exe	1.0.1.125, 1.x.y.z*	599b0c0c08687cee8cb2122 99dc21339	MD5
SARK2	SARK2.exe	1.0.11.189 1.x.y.z*	6ad728aff3143d1a5b2817e 465e68c62	MD5
* x = [от 0 до 9], y = [от 1 до 9], z = [от 1 до 999]. Текущий номер версии ПО указывается в разделе «Свидетельство о приёмке» руководства по эксплуатации ДРГ-АТ2331.				
Цифровой идентификатор ПО дан только для версий:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1.0.0.0 «BDKG25.hex»;</li> <li>– 1.0.1.125 «BDKG25TOOL.exe»;</li> <li>– 1.0.4.51 «SARK2.exe»</li> </ul>				

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок:

- уровень защиты микропрограммного ПО сигнализаторов аварийных дозиметрических ДРГ-АТ2331 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А»,
- уровень защиты внешнего ПО сигнализаторов аварийных дозиметрических ДРГ-АТ2331 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» .

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики сигнализаторов ДРГ-АТ2331 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Диапазон измерений мощности поглощённой дозы рентгеновского и гамма-излучения (далее – мощность дозы)	от 0,1 мкГр/ч до 1 Гр/ч
Диапазон измерений поглощённой дозы рентгеновского и гамма-излучения (далее - доза) за время превышения порогового значения по мощности дозы	от 0,05 мкГр до 10 Гр
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %: - мощности дозы; - дозы	±30 ±35
Зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ гамма – излучения радионуклида <sup>137</sup> Cs в диапазоне энергий от 60 кэВ до 3 МэВ регистрируемого рентгеновского и гамма - излучения, %, не более	±35
Время до срабатывания тревоги при облучении БДКГ-25 дозой и/или мощностью дозы, равной пороговому значению, умноженному на два, мс, не более	300
Время измерения мощности дозы (1 мкГр/ч) при статистической погрешности, не превышающей 20 %, с, не более	120
<p>Прибор обеспечивает звуковую и световую сигнализацию о перегрузке с индикацией показаний не ниже верхнего предела диапазона измерений мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения:</p> <p>а) при превышении верхнего предела диапазона измерений мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения;</p> <p>б) при 10-кратном в течение 5 мин превышении верхнего предела диапазона измерений мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения. Время полного восстановления работоспособности прибора после облучения не более 5 мин</p>	
<p>Прибор обеспечивает возможность ввода двух пороговых уровней мощности дозы и сохранять пороговые уровни при последующих включениях. При превышении установленного аварийного порогового уровня мощности дозы срабатывает звуковая и световая сигнализация</p>	
<p>Прибор обеспечивает автоматическую запись в память:</p> <p>а) мощности дозы гамма-излучения с периодом 10 мин и в моменты изменения мощности дозы гамма-излучения;</p> <p>б) дозы гамма-излучения за время превышения рабочего порогового уровня;</p> <p>в) дозы гамма-излучения за время превышения аварийного порогового уровня.</p> <p>Прибор обеспечивает хранение записанных значений пороговых уровней во всех режимах при отключении питания</p>	
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
а) при питании от сети переменного тока;	
б) при автономном питании от полностью заряженной аккумуляторной батареи	6
Нестабильность показаний за время непрерывной работы при питании от сети переменного тока, %, не более	±5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности дозы, %: – при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур относительно 20 °С (на каждые 10 °С);	±5

Характеристика	Значение
– при изменении относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги относительно нормальных условий;	±10
– при изменении напряжения питания от номинального значения 230 (+23; -23) В, при работе от сети переменного тока;	±5
– при изменении напряжения питания от 8 до 28 В при работе от внутреннего источника питания	±5
Габаритные размеры составных частей сигнализатора, мм, не более <ul style="list-style-type: none"> <li>– блок регистрации БР-АТ910;</li> <li>– блок детектирования БДКГ-25;</li> <li>– устройство сигнализации УС-АТ991с;</li> <li>– устройство звуковое УЗ-АТ993;</li> <li>– коробка клеммная;</li> <li>– коммутатор;</li> <li>– БИРП-12/2,5</li> </ul>	260 x 180 x 90 диаметр 61 x 210 185 x 105 x 98 126 x 124 x 95 135 x 124 x 55 135 x 124 x 55 320 x 220 x 85
Масса составных частей сигнализатора, кг, не более <ul style="list-style-type: none"> <li>– блок регистрации БР-АТ910;</li> <li>– блок детектирования БДКГ-25;</li> <li>– устройство сигнализации УС-АТ991с;</li> <li>– устройство звуковое УЗ-АТ993;</li> <li>– коробка клеммная;</li> <li>– коммутатор;</li> <li>– БИРП-12/2,5 (без аккумуляторной батареи)</li> </ul>	0,7 0,6 0,4 0,35 0,3 0,3 3,9

### Знак утверждения типа

наносится:

- на этикетки составных частей сигнализатора методом офсетной печати;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки сигнализатора указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Блок регистрации БР-АТ910	ТИАЯ.468332.031	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-25	ТИАЯ.418269.085	от 1 до 3	
Устройство звуковое УЗ-АТ993	ТИАЯ.468231.003	1	
Устройство сигнализации УС-АТ991с	ТИАЯ.468239.008-01	1	
Коммутатор К2/3с	ТИАЯ.468347.013	от 1 до 3	
Коммутатор К2	ТИАЯ.468347.006	1	
Коробка клеммная КК3/5	ТИАЯ.301433.001-03	1	Поставка по заказу
Адаптер интерфейсный USB-COMi-SI-M		1	Поставка по заказу
БИРП	ТУ 4371-011-45522894-2005	1	Поставка по заказу

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Аккумуляторная батарея		от 1 до 2	Устанавливается в БИРП. Поставка определяется при заказе
Комплект монтажных частей	ТИАЯ.412914.009	1	Поставка по заказу
Комплект принадлежностей для поверки	ТИАЯ.412914.034	1	Поставка по заказу
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.412118.027 РЭ	1	Содержит раздел «Поверка»
Упаковка	ТИАЯ.305636.012	1	
Упаковка	ТИАЯ.305642.028	1	
Методика поверки	ТИАЯ.412118.027 МП	1	
<b>Примечания</b> 1 Допускается замена БИРП-12/2,5 ТУ 4371-011-45522894-2005 на другие типы блоков источника резервированного питания с аналогичными техническими характеристиками. 2 Допускается замена адаптера интерфейсного USB-COMi-SI-M на другой тип адаптера интерфейсного с аналогичными техническими характеристиками			

### Поверка

осуществляется по документу ТИАЯ.412118.027 МП. МРБ МП.2377-2013 «Сигнализатор аварийный дозиметрический ДРГ-АТ2331. Методика поверки», утвержденному БелГим 17 декабря 2013 г.

Средства поверки: рабочий эталон второго разряда по ГОСТ 8.087-2000 – установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников из радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ , диапазон измерения мощности поглощенной дозы от 0,1 мкГр/ч до 1 Гр/ч, погрешность аттестации установки не более  $\pm 5\%$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Сигнализатор аварийный дозиметрический ДРГ-АТ2331. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сигнализаторам аварийным дозиметрическим ДРГ-АТ2331

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

ГОСТ 29074-91 «Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования»;

ТУ ВУ 100865348.032-2013 «Сигнализатор аварийный дозиметрический ДРГ-АТ2331. Технические условия».

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении деятельности по использованию атомной энергии;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» (УП  
«АТОМТЕХ»)

Адрес: Республика Беларусь, 220005, г. Минск, ул. Гикало, д. 5, кор. 1

тел. (+375017) 292-81-42, факс (+375017) 288-29-88

e-mail: [info@atomtex.com](mailto:info@atomtex.com)

**Экспертиза проведена**

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

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

Тел. (812) 251-76-01

Факс (812) 713-01-14

e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

\_\_\_\_\_  
М.п.

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.