

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры ДКГ-АТ2533

Назначение средства измерений

Дозиметры ДКГ-АТ2533 (далее – дозиметры) предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее – мощности дозы) и амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее – дозы) непрерывного рентгеновского и гамма-излучения.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на измерении интенсивности импульсов, генерируемых в газоразрядном счетчике Гейгера–Мюллера под воздействием регистрируемого рентгеновского и гамма-излучений.

Преобразование временных распределений в непосредственно измеряемые физические величины (мощность дозы, дозу) осуществляется автоматически. Благодаря энергокомпенсирующему фильтру эффективно реализуется коррекция энергетической зависимости во всем диапазоне энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения.

Алгоритм работы дозиметров обеспечивает непрерывное и одновременное измерение мощности дозы и дозы, статистическую обработку результатов измерений, быстрое обнаружение изменения интенсивности излучения.

Дозиметры состоят из блока обработки информации БОИ-33 или БОИ-33/1 (далее – БОИ-33 или БОИ-33/1), блока детектирования гамма-излучения БДКГ-33 (далее – БДКГ-33) и соединительного кабеля длиной от 20 до 50 м.

БДКГ-33 выполнен в цилиндрическом водонепроницаемом корпусе из нержавеющей стали с герметичным разъемом и может использоваться под водой на глубине до 40 м. Обработка электрических сигналов, поступающих от БДКГ-33, управление режимами работы дозиметров, выполнение вычислений, хранение и индикация результатов измерений, самодиагностика осуществляются микропроцессорным устройством, расположенным в БОИ-33 (БОИ-33/1).

БОИ-33 (БОИ-33/1) выполнен в корпусе из ударопрочного ABS-пластика, имеет внутренний счетчик Гейгера-Мюллера, который включается автоматически при отсоединении БДКГ-33, что позволяет контролировать радиационную обстановку в месте расположения оператора.

В дозиметрах имеется энергонезависимая память, позволяющая хранить дозиметрическую информацию. «Привязку» дозиметрической информации к дате и времени обеспечивают часы реального времени.

Электропитание дозиметров осуществляется от двух встроенных элементов питания типоразмера АА или двух аккумуляторов типоразмера АА.

Дозиметры имеют два исполнения: ДКГ-АТ2533, ДКГ-АТ2533/1. БОИ-33/1, входящий в состав ДКГ-АТ2533/1, дополнительно оснащен модулем Bluetooth.

Дозиметры обеспечивают обмен информацией с ПК по интерфейсу USB 2.0 с помощью прикладного программного обеспечения. Дозиметр ДКГ-АТ2533/1 дополнительно обеспечивает обмен информацией по интерфейсу Bluetooth.

Общий вид дозиметров ДКГ-АТ2533 приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметров ДКГ-АТ2533

Пломбирование БОИ-33 выполнено под крышкой батарейного отсека на одном из двух крепежных винтов в виде наклейки из разрушаемой пленки. Пламбирование БДКГ-33 выполнено на корпусе в виде наклейки из разрушаемой пленки.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров состоит из встроенного и внешнего (прикладного).

Встроенное ПО предназначено для задания условий измерений, обработки результатов измерений, сохранения и отображения на экране дозиметров. Метрологически значимая часть встроенного ПО размещается в энергонезависимой части памяти микропроцессора, запись которой осуществляется в процессе производства.

Прикладное ПО состоит из программ «Dose Manager», «Dose Remote».

Программа «Dose Manager» предназначена для организации автоматизированного учёта и контроля дозовых нагрузок по интерфейсу USB 2.0.

Программа «Dose Remote» предназначена для организации автоматизированного учёта и контроля дозовых нагрузок и удаленного управления дозиметром ДКГ-АТ2533/1 по интерфейсу Bluetooth.

Программы «Dose Manager», «Dose Remote» не являются метрологически значимыми.

Номер версии прикладного ПО «Dose Manager» – не ниже 1.1.1.2. Номер версии прикладного ПО «Dose Remote» – не ниже 1.1.0.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------|
| Встроенное ПО | |
| ДКГ-АТ2533 | |
| Идентификационное наименование ПО | DKG2533_00.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.3; 1.x.y* |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5) | 173625** |
| ДКГ-АТ2533/1 | |
| Идентификационное наименование ПО | DKG2533_01.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.3; 1.x.y* |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5) | 117BE4** |
| * x, y – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая часть); x, y принимаются равными от 0 до 99. | |
| ** Контрольная сумма относится к указанным версиям ПО. | |
| Примечание – Идентификационные данные версии ПО 1.x.y вносят в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки. | |

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------|
| Диапазон измерений мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения: | |
| - дозиметра (БОИ-33 (БОИ-33/1) с подключённым БДКГ-33) | от 1 мкЗв/ч до 1000 Зв/ч |
| - БОИ-33 (БОИ-33/1) | от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч |
| Диапазон измерений дозы рентгеновского и гамма-излучения: | |
| - дозиметра (БОИ-33 (БОИ-33/1) с подключённым БДКГ-33) | от 10 мкЗв до 5000 Зв |
| - БОИ-33 (БОИ-33/1) | от 1 мкЗв до 2 Зв |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности дозы, %: | |
| - дозиметра (БОИ-33 (БОИ-33/1) с подключённым БДКГ-33): | |
| - при $\dot{H}^*(10) \leq 10$ мкЗв/ч | ±25 |
| - при $\dot{H}^*(10) > 10$ мкЗв/ч | ±15 |
| - БОИ-33 (БОИ-33/1): | |
| - при $\dot{H}^*(10) \leq 1$ мкЗв/ч | ±25 |
| - при $\dot{H}^*(10) > 1$ мкЗв/ч | ±15 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении дозы, % | ±15 |
| Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения | от 50 кэВ до 10 МэВ |
| Энергетическая зависимость в диапазоне энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения, %, в пределах | ±30 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 1 |
| Время непрерывной работы, ч, не менее | 24 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Нестабильность показаний за время непрерывной работы, %, не более | 5 |
| Пределы вариации относительного отклика при измерении мощности дозы и дозы, % | ±15 |
| Пределы допускаемых дополнительных относительных погрешностей (пределы вариации относительного отклика) при измерении мощности дозы, %: | |
| - при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 30 °С до плюс 50 °С относительно нормальных условий | ±10 |
| - при тепловом ударе при изменении температуры на ±30 °С относительно нормальных условий | ±15 |
| - при воздействии относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги | -9 +11 |
| - при изменении атмосферного давления в диапазоне от 66,0 до 106,7 кПа относительно нормальных условий | ±5 |
| - при воздействии синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 150 Гц | ±5 |
| - при воздействии постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты напряжённостью до 400 А/м | ±5 |
| - при воздействии ударов при свободном падении с высоты (1,0 ± 0,1) м | ±5 |
| Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа | от +15 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106,7 |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------------------|
| Габаритные размеры, мм, не более: - БОИ-33 (БОИ-33/1) (диаметр ´ высота) - БДКГ-33 (длина ´ ширина ´ высота) | Æ30 ´ 130 85 ´ 170 ´ 35 |
| Масса, кг, не более: - БОИ-33 (БОИ-33/1) - БДКГ-33 - кабель длиной 20 м - кабель длиной 50 м | 0,3 0,25 1,0 2,5 |
| Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц по ГОСТ 14254-2015: - БДКГ-33 - БОИ-33 (БОИ-33/1) | IP68 IP54 |
| Допустимое статическое гидравлическое давление для БДКГ-33, кПа, не более | 400 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С - более низких температурах без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа | от -30 до +50 98 от 66 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносится на этикетку, расположенную на задней панели БОИ-33 (БОИ-33/1), и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность дозиметров

| Наименование, тип | Обозначение | Количество на исполнение | | Примечание |
|---|--------------------|--------------------------|--------------|-------------------------------------|
| | | ДКГ-АТ2533 | ДКГ-АТ2533/1 | |
| Дозиметр ДКГ-АТ2533 в составе: | ТИАЯ.412118.039 | | | |
| - блок обработки информации БОИ-33 | ТИАЯ.412159.020 | 1 | – | |
| - блок детектирования гамма-излучения БДКГ-33 | ТИАЯ.418269.123 | 1 | – | |
| Дозиметр ДКГ-АТ2533/1 в составе: | ТИАЯ.412118.039-01 | | | |
| - блок обработки информации БОИ-33/1 | ТИАЯ.412159.020-01 | – | 1 | |
| - блок детектирования гамма-излучения БДКГ-33 | ТИАЯ.418269.123 | – | 1 | |
| Кабель | ТИАЯ.685621.446 | 1 | 1 | Длина 20 м* |
| Элемент питания | | 2 | 2 | Типоразмер АА |
| Кабель USB 2.0 A / mini B | | 1 | 1 | |
| Программное обеспечение «Dose Manager»** | ТИАЯ.00315-01 | 1 | 1 | Для обмена информацией по USB |
| Программное обеспечение «Dose Remote»** | ТИАЯ.00436-01 | – | 1 | Для обмена информацией по Bluetooth |
| Аккумулятор | | 2 | 2 | Типоразмер АА. По заказу |
| Устройство зарядное*** | | 1 | 1 | По заказу |
| Катушка для кабеля | | 1 | 1 | По заказу |
| Настенный держатель | A9226239 | 1 | 1 | Для БОИ-33 (БОИ-33/1). По заказу |
| Кронштейн | ТИАЯ.723356.004 | 1 | 1 | Для БДКГ-33. По заказу |
| Методика поверки | МРБ МП.2936-2019 | 1**** | 1**** | |
| Руководство по эксплуатации | ТИАЯ.412118.039 РЭ | 1 | 1 | |
| Кейс | | 1 | 1 | Для БОИ-33 (БОИ-33/1) и БДКГ-33 |

| Наименование, тип | Обозначение | Количество на исполнение | | Примечание |
|---|-------------|--------------------------|--------------|------------|
| | | ДКГ-АТ2533 | ДКГ-АТ2533/1 | |
| <p>* Длина кабеля может изменяться в зависимости от требований заказчика (от 20 до 50 м). ** Поставляется на внешнем носителе данных. Содержит руководство оператора. *** Должно иметь декларацию или сертификат соответствия производителя. **** Поставляется в одном экземпляре при отгрузке нескольких дозиметров одному потребителю.</p> | | | | |
| <p>Примечание – При одновременном заказе ПО «Dose Manager» и ПО «Dose Remote» поставляются на одном внешнем носителе данных.</p> | | | | |

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2936-2019 «Дозиметры ДКГ-АТ2533. Методика поверки», утверждённому БелГИМ 29 ноября 2019 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 дозы от 0,1 мкЗв/ч до 40 Зв/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 дозиметрам ДКГ-АТ2533

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 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

ТУ ВУ 100865348.047-2019 Дозиметры ДКГ-АТ2533. Технические условия

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) 2928142, 2882988

Web-сайт: www.atomtex.com

E-mail: info@atomtex.com

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: <http://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.