

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М

Назначение средства измерений

Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М (далее – радиометры) предназначены для измерений уровня загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами и сигнализации о превышении (или не превышении) установленных пороговых уровней.

Описание средства измерений

Радиометр в зависимости от количества используемых блоков детектирования обеспечивает до 39 измерительных каналов. Специальное размещение блоков детектирования (БД) на корпусе радиометра позволяет производить одновременное измерение по 18 участкам загрязненности поверхности одежды (или кожного покрова) человека бета-активными веществами.

Контроль загрязненности всех остальных участков по альфа-и бета-излучениям, а также контроль мелких предметов по бета- и гамма-излучениям производится выносными блоками детектирования.

В радиометрах РЗБА-04-04М исполнения 71 и 72 альфа-канал отсутствует.

В основу работы каналов измерения загрязненности поверхностей бета-активными веществами положен принцип регистрации бета-излучения счетчиками Гейгера-Мюллера СБТ-10 (или СБТ-10А). Блоки детектирования БДЗБ обеспечивают преобразование смешанного потока гамма и бета-излучения в последовательность статистически распределенных импульсов напряжения, средняя скорость счета которых зависит от плотности регистрируемого потока. Поток импульсов с блоков детектирования поступает в блок измерения.

В основу работы каналов измерения загрязненности поверхностей альфа-активными веществами положен принцип регистрации фотоэлектронным умножителем вспышек света, которые возникают в сцинтилляторе ZnS (Ag) блока детектирования БДЗА при взаимодействии с альфа-частицами. Фотоэлектронный умножитель превращает вспышки света в электрические импульсы, которые усиливаются, превращаются в цифровую форму и передаются по кабелю к блоку измерения.

Радиометр обеспечивает выдачу световой и звуковой сигнализации превышения (сигнал "ГРЯЗНО") или не превышения (сигнал "ЧИСТО") измеренными значениями установленного порогового значения.

Радиометр состоит из двух неподвижных (вертикальных) стоек, подвижной панели, основания с платформой для ног, верхней и нижней рам, входной двери.

Общий вид радиометра с указанием места опломбирования представлен на рисунке 1.

В состав стойки входят следующие основные блоки:

- блок включения БВФ-01;
- блок детектирования БДЗБ;
- блок детектирования БДЗА;
- блок измерения УАК-07;
- блок измерения БОИ-04;
- блоки индикации БИЦ-02, БИЦ-03 и БИЦ-04;
- коробки соединительные КРС-22, КРС-23 и КРС-37;
- панель разъемов ПР-02.

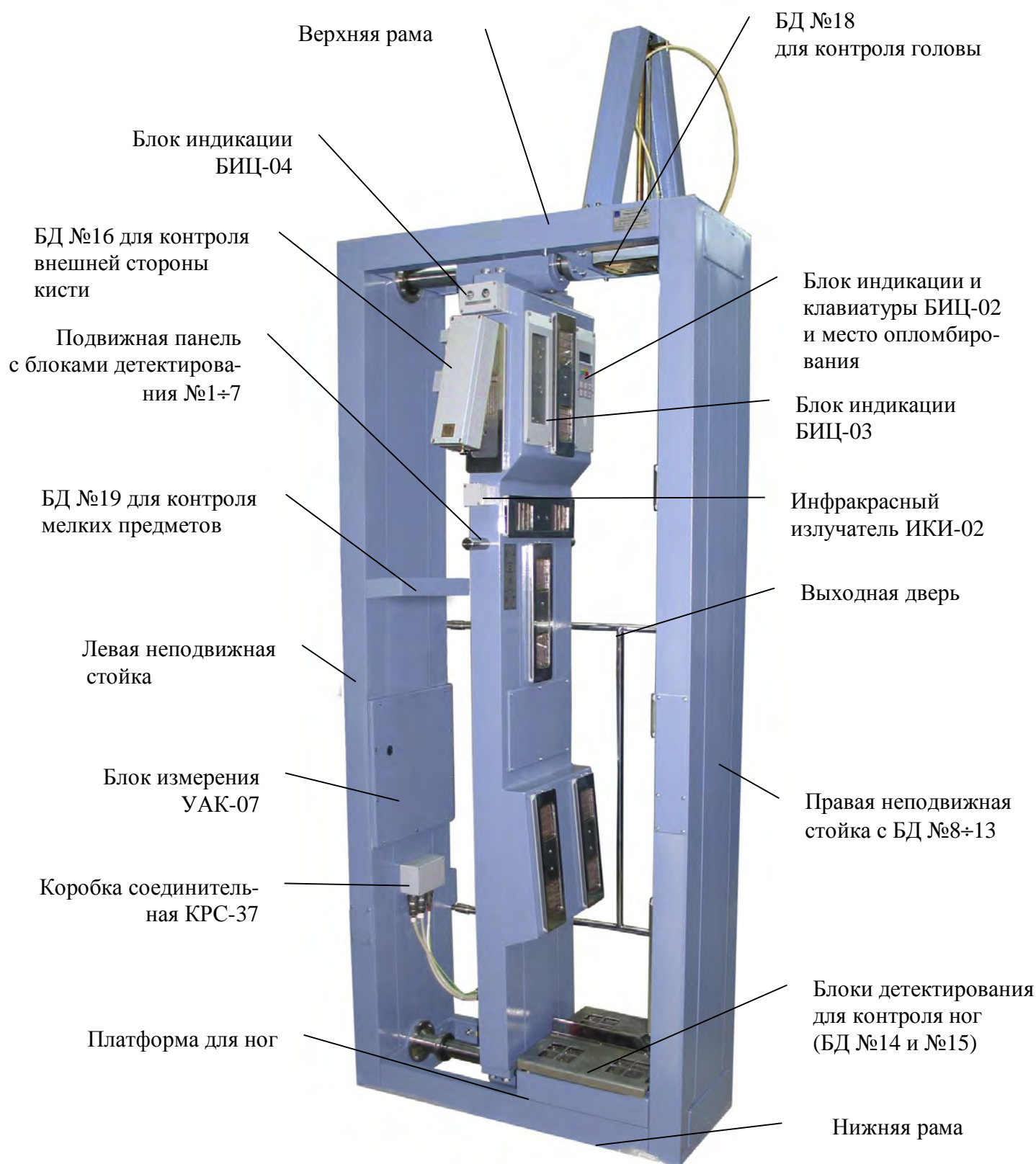


Рисунок 1 – Общий вид радиометра РЗБА-04-04М исполнения 71, 72

Блок измерения УАК-07 обеспечивает счет импульсов от блоков детектирования, ввод информации от датчиков положения и клавиатуры блока БИЦ-02, обработку полученной информации, вывод результатов измерения на блоки индикации БИЦ-02, БИЦ-03 и БИЦ-04 и производит коммутацию электромагнитов дверей. В блоке измерения УАК-07 имеется программируемое и электрически стираемое ПЗУ, в котором хранятся параметры радиометра (пороги срабатывания, значения чувствительности БД и т.д.).

Обмен информацией блока измерений УАК-07 с блоками детектирования и блоками индикации производится средствами интерфейса RS-485.

Блок индикации и клавиатуры БИЦ-02 предназначен для ввода параметров настройки с клавиатуры БИЦ-02 в блок измерения УАК-07, выдачи звукового сигнала и выдачи текстовой и числовой информации на жидкокристаллическом дисплее (ЖКД).

Доступ к параметрам настройки блока измерения УАК-07 обеспечивается только с клавиатуры блока БИЦ-02.

Доступ не авторизованного персонала к клавиатуре блока БИЦ-02 запрещен. Клавиатура блока БИЦ-02 закрыта защитной крышкой и опломбирована. После снятия пломбы и защитной крышки авторизованный доступ к параметрам настройки обеспечивается только после нажатия определенной комбинации клавиш.

Блок индикации БИЦ-03 предназначен для выдачи информации:

- о месте загрязнения (свечение светодиода красного цвета на мнемосхеме с изображением фигуры человека);
- о вышедшем из строя БД (свечение светодиода красного цвета на мнемосхеме);
- о каналах, по которым невозможно получение достоверного результата вследствие превышения гамма - фона или загрязнения детектора;
- о канале, результат измерения которого в данный момент присутствует на ЖКД (мигающий светодиод зеленого цвета, если порог по данному каналу не превышен и мигающий светодиод красного цвета, если порог по данному каналу превышен).

Блок индикации БИЦ-04 предназначен для выдачи светового сигнала ("ГОТОВ" зеленого цвета или "НЕ ГОТОВ" красного цвета) о готовности или неготовности каналов радиометра к работе.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) радиометра состоит из встроенного программного кода (программы пользователя) и интегрированной памяти с таблицами градуировочных коэффициентов и констант, записанных с клавиатуры блока БИЦ-02 в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) процессора блока измерений УАК-07.

Встроенное программное обеспечение предназначено для обработки измеренных уровней загрязненности поверхностей бета- и альфа- активными веществами (по плотности потока частиц, падающих на входные окна блоков детектирования) и выработки кодов для сигнализации о превышении (или не превышении) установленных пороговых уровней.

Метрологически значимой частью является все встроенное ПО.

Т а б л и ц а 1 — Идентификационные данные программного обеспечения

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
Не имеет	Не имеет	2.11М-18	Отсутствует	Отсутствует

Для защиты встроенной программы пользователя от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусмотрены:

- физическая защита (опломбирование крышки блока БИЦ-02);
- логическая защита встроенной программы пользователя от преднамеренных изменений путем нажатия строго определенной комбинации кнопок на клавиатуре блока БИЦ-02

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 — А.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения плотности потока бета-частиц с поверхности (для энергий бета-частиц от 0,15 до 2,5 МэВ)	от 1 до 15000 мин ⁻¹ ·см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц при доверительной вероятности 0,95, не превышают	±30 %
Диапазон измерения плотности потока альфа-частиц с поверхности (для энергий альфа-частиц от 4,13 до 5,6 МэВ)	от 0,1 до 10000 мин ⁻¹ ·см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц при доверительной вероятности 0,95, не превышают	±30 %
Чувствительность блоков детектирования БДЗБ к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y, не менее	1,5 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
Чувствительность блока детектирования БДЗА к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ²³⁹ Pu, не менее	0,2 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
Чувствительность блока детектирования БДЗА к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У8 с радионуклидом ²³⁸ U, не менее	0,08 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
Чувствительность блока детектирования БДЗА к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У4 с радионуклидом ²³⁴ U, не менее	0,04 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
Время установления рабочего режима, не более	10 мин
Время непрерывной работы радиометра, не менее	24 ч
Нестабильность показаний радиометра за 24 ч работы, не более	±5 %
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием повышенной температуры (+50 °С), не более	±10 %
Габаритные размеры составных частей радиометра, не более - стойки со стационарными блоками детектирования БДЗБ, блоком измерения УАК-07 и дверьми для прохода - блока детектирования БДЗБ (выносной канал) - блока детектирования БДЗА (выносной канал) - блока измерения БОИ-04 (для выносных каналов)	2650x940x2120 мм 230x110x100 мм Ø120 мм, длина 320 мм 165x190x110 мм
Масса составных частей радиометра, не более - стойки со стационарными блоками детектирования БДЗБ, блоком измерения УАК-07 и дверьми для прохода - блока детектирования БДЗБ (выносной канал)	270 кг 1,8 кг
- блока детектирования БДЗА (выносной канал) - блока измерения БОИ-04 (для выносных каналов)	1,4 кг 2,8 кг

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на фирменную табличку, размещенную на панели стойки радиометра, согласно технологии предприятия-изготовителя и титульный лист эксплуатационной документации типографским способом или специальным штампом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки радиометра указан в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование	Кол-во	Зав.номер	Примечание
Радиометр загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М в составе:	1 шт.		
Стойка с 18 стационарными блоками детектирования БДЗБ и блоком измерения УАК-07	1 шт.		
Блок детектирования БДЗБ (БДЗБ-01М исп. 15) для контроля мелких предметов			*
Блок детектирования БДЗБ (выносной канал)			*
Блок детектирования БДЗА (выносной канал)			*
Блок измерения БОИ-04 (выносной канал)			*
Комплект ЗИП одиночный согласно ведомости ЗИП ШТКД4-050.031 ЗИ	1 к-т	-	
Одноконусный анкер (или дюбель с шурупом)	4 шт.	-	Для крепления радиометра
Стяжка (для крепления кабеля БД №18. для контроля головы)		-	
Розетка (для подключения радиометра к локальной вычислительной сети)	1 шт.	-	Для разъема "К3485-1"
Розетка	1 шт.	-	Для разъема "Выход"
Документация			
Ведомость эксплуатационных документов ШТКД1.287.015 ВЭ	1 экз.	-	
Формуляр ШТКД1.287.015 ФО	1 экз.	-	
Комплект ЗИП одиночный. Ведомость ЗИП ШТКД4.050.031 ЗИ	1 экз.	-	Приложение к формуляру
Руководство по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ	1 экз.	-	
Методика поверки ШТКД1.287.015-01МП	1 экз.	-	
Альбом схем электрических принципиальных и перечней элементов ШТКД1.287.015 ОП	1 экз.	-	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом "Радиометр загрязненности поверхностей альфа и бета-активными веществами РЗБА-04-04М. Методика поверки" ШТКД 1.287.015-01 МП, утвержденным ФБУ "ЦСМ Московской области" 8 июля 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- рабочие эталонные источники с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ с номинальными значениями внешнего излучения в угол 2π от 10 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 500 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

- рабочие эталонные источники с радионуклидом ^{239}Pu с номинальными значениями внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 500 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

- рабочие эталонные источники с радионуклидом ^{238}U с номинальными значениями внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 500 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

- рабочие эталонные источники с радионуклидом ^{234}U с номинальными значениями внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 500 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

- рабочие эталонные источники гамма-излучения с радионуклидом ^{137}Cs . Активность от 10^6 до 10^8 Бк, погрешность измерения активности не более 7% при $P=0,95$; аттестованные в установленном порядке или утвержденного типа не ниже рабочего эталона 2-го разряда.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 2 "Использование по назначению" Руководства по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к радиометрам загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М

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

2. ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.

3. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

4. ГОСТ 8.033-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М применяются для осуществления производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Позитрон GmbH" (ООО "Позитрон GmbH")

Юридический адрес: ул. 8 Марта, 46, г. Жёлтые воды Днепропетровской обл. 52208, Украина

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "Доза (ООО НПП "Доза")

Юридический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.6,

тел. (495) 777-84-85, факс (495) 742-50-84, www.doza.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ "ЦСМ Московской области"

Юридический адрес: 141570, г.п. Менделеево Солнечногорского р-на Московской обл.

тел. (495) 994-22-10, факс (495) 994-22-11, e-mail: info@mencsm.ru, www.mencsm.ru.

Аттестат аккредитации №30083-08 от 23 декабря 2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

" ____ " _____ 2011 г.