

УТВЕЖДАЮ
Заместитель генерального
директора ФГУП ВНИИФТРИ



М. В. Балаханов

2007 г.

**РАДИОМЕТР ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ
АЛЬФА- И БЕТА-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ
РЗБА-04-04М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ШТКД 1.287.015-01 МП**

зр 34640-07

2007



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ	5
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ.....	11
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	12
Приложение А Основные метрологические характеристики радиометра	13

Настоящая методика распространяется на радиометр загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М ТУ У 33.2-19310157-015-2003 (далее по тексту - радиометр) и устанавливает методику первичной и периодической поверки радиометра.

Межповерочный интервал – не более 1 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта инструкции по первичной поверке	Номер пункта инструкции по периодической поверке	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Проверка комплектности, маркировки и внешнего вида	5.1	6.5	Да	Да
Опробование (проверка функционирования)	5.2	6.6	Да	Да
Проверка диапазона измерений плотности потока бета-излучения	5.3.1	6.7.1	Да	Да
Проверка основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения	5.3.1	6.7.1	Да	Да
Проверка диапазона измерений плотности потока альфа-излучения	5.3.2	6.7.2	Да	Да
Проверка основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения	5.3.2	6.7.2	Да	Да
Проверка чувствительности к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	5.3.3.1	6.7.3	Да	Да
Проверка чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu	5.3.3.2	6.7.4	Да	Да
Проверка чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У8 с радионуклидом ^{238}U	5.3.3.3	-	Да	Нет
Проверка чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У4 с радионуклидом ^{234}U	5.3.3.4	-	Да	Нет
Проверка срабатывания пороговой сигнализации превышения порогового значения плотности потока бета- и альфа-излучения	5.3.4	6.7.5	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов какой-либо из операций поверка прекращается.

1.3 Основные метрологические характеристики радиометра приведены в приложении А.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для проведения поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта инструкции	Наименование ГСО, рабочего эталона, средства измерений, вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего метрологические и технические требования к средствам поверки
5.3.1, 5.3.3	Рабочие эталонные источники бета-излучения с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 6СО с площадью рабочей поверхности 160 см^2 , с номинальными значениями внешнего излучения в угол 2π от 50 до $90\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ (2 шт), от 500 до $900\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ (2 шт), от 5000 до $9000\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ (2 шт). Номинальные значения внешнего излучения для каждой пары рабочих эталонных источников не должны отличаться более чем на $\pm 10\%$ друг от друга.
5.3.2, 5.3.3	Рабочие эталонные источники альфа-излучения с радионуклидом Pu-239 типа 5П9 с площадью рабочей поверхности 100 см^2 , 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 $9000\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$.
4.1	Термометр ртутный ТЛ-4 ГОСТ 28498-90.
4.1	Барометр-анероид контрольный М67, или метеорологический типа БАММ-1.
4.1	Психрометр аспирационный М34 ТУ 25-1607.054-85.

Допускается применение других рабочих эталонов и средств измерительной техники с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки необходимо обеспечить выполнение требований:

- НРБ-99 «Нормы радиационной безопасности»;
- ОСПОРБ-99 «Правила обеспечения радиационной безопасности»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электрические. Общие требования безопасности»;
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ);
- «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- Основных санитарных правил противорадиационной защиты Украины (ОСПУ) ГСП 6.6.1-6.6. 087 - 02;
- «Норм радиационной безопасности Украины» (НРБУ-97 и НРБУ-97/Д-2000);
- «Руководства по эксплуатации» ШТКД1.287.015 РЭ.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 Поверка радиометра должна проводиться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха $(65 \pm 15) \%$;
- фон гамма излучения не более $0,20 \text{ мкЗв/ч}$;
- питание от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 10) \text{ В}$, частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

4.2 Подготовка радиометра к поверке должна проводиться в соответствии с «Руководством по эксплуатации» ШТКД1.287.015 РЭ.

4.3 Допускается проведение поверки в других условиях, если они не выходят за пределы допустимых условий эксплуатации.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ

5.1 Проверка комплектности, маркировки и внешнего вида

5.1.1 Во время осмотра радиометра должны быть проверены:

- комплектность радиометра согласно формуляру ШТКД1.287.015 ФО;
- маркировка радиометра согласно руководству по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ;
- отсутствие повреждений радиометра и сетевого кабеля;
- надежность контактов в цепях подключения питающей сети 220 В, 50 Гц и наличие заземления;
- отсутствие повреждений соединительных кабелей выносных БД, отсутствие загрязнения разъемов и надежность их присоединения.

5.2 Опробование (проверка функционирования)

5.2.1 Проверка функционирования производится в следующем порядке. Подготовить радиометр к работе и включить согласно руководству по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ. После прогрева и проведения самопроверки радиометра необходимо убедиться в отсутствии сообщений об отказе на ЖКД блока индикации БИЦ-02 и блока измерения БОИ-04.

5.2.2 Провести измерение загрязненности поверхностей стационарными и выносными каналами в порядке, изложенном в руководстве по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ.

5.2.3 В случае появления на ЖКД сообщений об отказе направить радиометр в ремонт.

5.3 Контроль метрологических характеристик

5.3.1 Проверку диапазона измерений плотности потока бета – излучения и основной относительной погрешности измерения проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 27451, ГОСТ 8.040 в изложенном ниже порядке. Проверку проводить на радиометре, прошедшем калибровку по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ.

5.3.1.1 Перед началом проверки необходимо:

- выключить радиометр;
- сменить защитные пленки на блоках детектирования БДЗБ (при необходимости, в случае их загрязнения);

- подготовить к работе два рабочих эталонных источника бета-излучения типа БСО с номинальным значение плотности потока бета-частиц в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, два рабочих эталонных источника бета-излучения типа БСО с номинальным значение плотности потока бета-частиц в угол 2π от 500 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ и два рабочих эталонных источника бета-излучения типа БСО с номинальным значение плотности потока бета-частиц в угол 2π от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

- рассчитать средние значения внешнего излучения в угол 2π для каждой пары рабочих эталонных источников бета-излучения;

- включить подготовить радиометр к работе согласно руководству по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ;

- в параметрах радиометра для выносного и стационарных каналов с блоками детектирования БДЗБ установить время контроля – фиксированное, $T_k = 30$ с, $T_f = 100$ с, $Z_p = 9999$ $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$.

5.3.1.2 При включенном радиометре, находящемся в режиме готовности, нажать кнопку “ВВОД” на клавиатуре блока индикации БИЦ-02, которая имитирует срабатывание ДПО платформы, при этом должен засветиться индикатор “НЕ ГОТОВ” на блоке БИЦ-04.

5.3.1.3 Установить рабочие эталонные источники бета-излучения с номинальными значениями внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ на БД проверяемого канала и вновь нажать кнопку “ВВОД”, которая имитирует срабатывание ДПО рук. После окончания измерения (конец измерения сигнализируется звуковым сигналом) зафиксировать показания радиометра (на ЖКД блока индикации БИЦ-02). При выполнении этой и последующих операций, в которых используются рабочие эталонные источники бета-излучения, необходимо обеспечивать полное перекрытие площадью источника окон для счетчиков на поверхности БД.

5.3.1.4 Снять рабочие эталонные источники с блока детектирования и удалить их на расстояние, которое исключает облучение БД. Дважды нажать кнопку “ВВОД”. Не более чем через 3 секунды должен засветиться индикатор “ГОТОВ” на блоке индикации БИЦ-04 и радиометр переходит в состояние готовности к измерению.

5.3.1.5 Повторить операции по пп. 5.3.1.2-5.3.1.4 ещё дважды и определить среднее значение для трех показаний проверяемого канала.

5.3.1.6 Повторить операции по пп. 5.3.1.2-5.3.1.5 для всех стационарных каналов радиометра (каналы №1+15).

При проверке блоков детектирования каналов № 14 и 15 необходимо проводить измерения с нажатой платформой для того, чтобы обеспечить требуемое расстояние между блоком детектирования и рабочим эталонным источником.

5.3.1.7 Извлечь выносной блок детектирования БДЗБ из держателя и поместить вплотную над центром рабочего эталонного источника. По истечении времени измерения T_k зафиксировать три показания радиометра (в нижней строке ЖКД блока измерения БОИ-04) и определить их среднеарифметическое значение. Каждое последующее показание снимать не ранее, чем через время измерения T_k после снятия предыдущего показания. Установить выносной блок детектирования БДЗБ в держатель.

5.3.1.8 Установить в параметрах радиометра для выносного и стационарных каналов с блоками детектирования БДЗБ значение времени измерения $T_k = 10$ с и повторить операции по п.п. 5.3.1.2-5.3.1.7 для рабочих эталонных источников с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 500 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$.

5.3.1.9 Установить в параметрах радиометра для выносного и стационарных каналов с блоками детектирования БДЗБ значение времени измерения $T_k = 2$ с и повторить операции по п.п. 5.3.1.2-5.3.1.7 для рабочих эталонных источников с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$.

5.3.1.10 Рассчитать для всех проверяемых каналов в каждой точке относительную погрешность показаний радиометра $\Delta_{\text{прі}}$ (в процентах) по формуле (1).

$$\Delta_{\text{пр } i} = \frac{A_{\text{п } i} - A_{\text{о } i}}{A_{\text{о } i}} \times 100$$

где: $A_{\text{о } i}$ – внешнее бета-излучение рабочих эталонных бета-источников, отнесенное к единице площади их рабочей поверхности (из свидетельства об аттестации источников), $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

$A_{\text{п } i}$ – среднеарифметическое значение показаний радиометра для данной проверяемой точки, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

5.3.1.11 Рассчитать для каждой i -той точки измерения значение доверительной границы основной погрешности измерения плотности потока бета-излучения Δ_i при доверительной вероятности 0,95 по формуле (2):

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\Theta_0^2 + \Delta_{\text{пр}}^2} \quad (2)$$

где: $\Delta_{\text{пр}}$ – относительная погрешность радиометра в i -ой точке, %;

Θ_0 – погрешность аттестации рабочих эталонных бета-источников, %.

5.3.1.12 Результаты проверки считаются положительными, если во всех точках измерения доверительные границы основной погрешности соответствуют требованиям, указанным в п. 2 приложения А.

5.3.2 Проверку диапазона измерений плотности потока альфа-излучения и основной относительной погрешности измерения проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 27451, ГОСТ 8.041 в изложенном ниже порядке. Проверку проводить на радиометре, прошедшем калибровку по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ.

5.3.2.1 Перед началом проверки необходимо:

- включить и подготовить радиометр к работе согласно руководству по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ;

- в параметрах радиометра для выносного канала с блоком детектирования БДЗА установить время контроля – фиксированное, $T_k = 30$ с, $T_f = 100$ с, $Z_p = 9999$ $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

5.3.2.2 Извлечь выносной блок детектирования БДЗА из держателя и поместить вплотную над центром рабочего эталонного источника альфа-излучения с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. По истечении времени измерения T_k зафиксировать три показания радиометра (в нижней строке ЖКД блока измерения БОИ-04) и определить их среднеарифметическое значение. Каждое последующее показание снимать не ранее, чем через время измерения T_k после снятия предыдущего показания. Установить выносной блок детектирования БДЗБ в держатель.

5.3.2.3 Установить в параметрах радиометра для выносного канала с блоком детектирования БДЗА значение времени измерения $T_k = 10$ с и повторить операции по п. 5.3.2.2 для рабочего эталонного источника с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 500 до 900 $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

5.3.2.4 Установить в параметрах радиометра для выносного канала с блоком детектирования БДЗА значение времени измерения $T_k = 2$ с и повторить операции по п. 5.3.2.2 для рабочего эталонного источника с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 5000 до 9000 $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

5.3.2.5 Рассчитать для всех проверяемых каналов в каждой точке относительную погрешность показаний радиометра $\Delta_{\text{пр}i}$ (в процентах) по формуле (3).

$$\Delta_{\text{пр}i} = \frac{A_{\text{п}i} - A_{0i}}{A_{0i}} \times 100 \quad (3)$$

где: A_{0i} – внешнее излучение рабочих эталонных альфа-источников, отнесенное к единице площади их рабочей поверхности (из свидетельства об аттестации источников) $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

$A_{\text{п}i}$ – среднеарифметическое значение показаний радиометра для данной проверяемой точки, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

5.3.2.6 Рассчитать для каждой i –той точки измерения значение доверительной границы основной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения Δ_i при доверительной вероятности 0,95 по формуле (4):

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\Theta_0^2 + \Delta_{\text{пр}}^2} \quad (4)$$

где: $\Delta_{\text{пр}}$ – относительная погрешность радиометра в i -ой точке, %;

Θ_0 – погрешность аттестации рабочих эталонных альфа-источников, %.

5.3.2.6 Результаты проверки считаются положительными, если во всех точках измерения доверительные границы основной погрешности соответствуют требованиям, указанным в п.3 приложения А.

5.3.3 Проверку чувствительности к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu , типа У8 с радионуклидом ^{238}U и типа У4 с радионуклидом ^{234}U проводить в изложенном ниже порядке.

5.3.3.1 Проверка чувствительности к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$.

Войти в режим «НАСТРОЙКА» с помощью клавиатуры блока индикации БИЦ-02 в соответствии с п. 2.7.1 раздела «Установка параметров» руководства по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ и проверить значения чувствительности к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ стационарных блоков детектирования БДЗБ (параметр Е).

Войти в режим «НАСТРОЙКА» с помощью клавиатуры блока измерения БОИ-04 в соответствии с п. 2.7.2 раздела «Установка параметров» руководства по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ и проверить значения чувствительности к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ выносного блока детектирования БДЗБ.

Значения чувствительности блоков детектирования БДЗБ к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ должны соответствовать требованиям, указанным в п. 5 приложения А.

5.3.3.2 Проверка чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu .

Войти в режим «НАСТРОЙКА» с помощью клавиатуры блока измерения БОИ-04 в соответствии с п. 2.7.2 раздела «Установка параметров» руководства по эксплуатации ШТКД1.287.015 РЭ и проверить значения чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu выносного блока детектирования БДЗА.

Значения чувствительности выносного блока детектирования БДЗА к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu должны соответствовать требованиям, указанным в п. 6 приложения А.

5.3.3.3 Проверка чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У8 с радионуклидом ^{238}U .

Войти в режим «НАСТРОЙКА ПЕРЕСЧЕТКА» с помощью клавиатуры блока измерения БОИ-04 в соответствии с разделом 2.11 ШТКД1.287.015 РЭ. Установить значение длительности замеров в режиме пересчетки $T_{\text{п}}=30$ с.

Извлечь выносной блок детектирования БДЗА из держателя и снять защитную крышку. Зафиксировать три показания радиометра в нижней строке ЖКД блока измерения БОИ-04 (количество импульсов, поступивших за время измерения от естественного радиационного фона в месте установки блока детектирования БДЗА, далее – уровень фона) и определить их среднеарифметическое значение $N_{\alpha\text{ф}}$.

Установить на защитную решетку (по центру) блока детектирования рабочий эталонный источник альфа-излучения типа У8 с номинальным значением плотности потока альфа-излучения в угол 2π от 50 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$. Через 30 с провести измерение (зафиксировать три показания радиометра - количество импульсов, поступивших за время измерения при установленном источнике) и определить их среднеарифметическое значение $N_{\alpha\text{ист}}$. Каждое последующее показание снимать не ранее, чем через 30 с после снятия предыдущего показания. Установить защитную крышку на выносной блок детектирования и установить БДЗА в держатель.

Рассчитать для БДЗА чувствительность (S_{α}) к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У8 с радионуклидом ^{238}U по формуле (5).

$$S_{\alpha} = \frac{(N_{\alpha\text{ист}} - N_{\alpha\text{ф}}) \times S_d}{A_0 \times T_{\text{п}} \times S_i}, \quad (5)$$

где: $N_{\alpha\text{ист}}$ – среднеарифметическое значение результата измерения радиометра с установленным на блок детектирования альфа-источником У8, имп;

$N_{\alpha\text{ф}}$ – среднеарифметическое значение показаний радиометра от уровня фона (без источника), имп;

A_0 – внешнее излучение рабочего эталонного альфа-источника, отнесенное к единице площади его рабочей поверхности (из свидетельства об аттестации источника), $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

$T_{\text{п}}$ – установленная длительность замера в режиме пересчетки, с;

S_d – площадь детектора блока детектирования, см^2 (для БДЗА – 70 см^2);

S_i – площадь рабочей поверхности эталонного источника, см^2 (если площадь источника больше площади детектора, то для расчетов принимается $S_i = S_d$).

Результаты проверки считаются положительными, если значения чувствительности выносного блока детектирования БДЗА к альфа-излучению от рабочих эталонных источников У8 с радионуклидом ^{238}U соответствуют требованиям, указанным в п. 7 приложения А.

5.3.3.4 Проверка чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У4 с радионуклидом ^{234}U .

Войти в режим «НАСТРОЙКА ПЕРЕСЧЕТКА» с помощью клавиатуры блока измерения БОИ-04 в соответствии с разделом 2.11 ШТКД1.287.015 РЭ. Установить значение длительности замеров в режиме пересчетки $T_{\text{п}}=30$ с. Извлечь выносной блок детектирования БДЗА из держателя и снять защитную крышку. Зафиксировать три показания радиометра в

нижней строке ЖКД блока измерения БОИ-04 (уровень фона) и определить их среднеарифметическое значение Na_{ϕ} .

Установить на защитную решетку (по центру) блока детектирования рабочий эталонный источник альфа-излучения типа У4 с номинальным значением плотности потока альфа-излучения в угол 2π от 50 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$. Через 30 с провести измерение (зафиксировать три показания радиометра - количество импульсов, поступивших за время измерения при установленном источнике) и определить их среднеарифметическое значение $Na_{\text{ист}}$. Каждое последующее показание снимать не ранее, чем через 30 с после снятия предыдущего показания. Установить защитную крышку на выносной блок детектирования и установить БДЗА в держатель.

Рассчитать для БДЗА чувствительность (Sa) к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа У4 с радионуклидом ^{234}U по формуле (6).

$$Sa = \frac{(Na_{\text{ист}} - Na_{\phi}) \times Sd}{A_0 \times T_{\Pi} \times Si}, \quad (6)$$

где: $Na_{\text{ист}}$ – среднеарифметическое значение результата измерения радиометра с установленным на блок детектирования альфа-источником У4, имп;

Na_{ϕ} – среднеарифметическое значение показаний радиометра от уровня фона (без источника), имп;

A_0 – внешнее излучение рабочего эталонного альфа-источника, отнесенное к единице площади его рабочей поверхности, $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

T_{Π} – установленная длительность замера в режиме пересчетки, с;

Sd – площадь детектора блока детектирования, см^2 (для БДЗА – 70 см^2);

Si – площадь рабочей поверхности эталонного источника, см^2 (если площадь источника больше площади детектора, то для расчетов принимается $Si = Sd$).

Результаты проверки считаются положительными, если значения чувствительности выносного блока детектирования БДЗА к альфа-излучению от рабочих эталонных источников У4 с радионуклидом ^{238}U соответствуют требованиям, указанным в п. 8 приложения А.

5.3.4 Проверка срабатывания пороговой сигнализации проводится в изложенном ниже порядке

5.3.4.1 Перед проведением проверки срабатывания сигнализации радиометра необходимо:

- подготовить к работе два рабочих эталонных источника бета-излучения со значением внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ с площадью рабочей поверхности 160 см^2 . Номинальные значения внешнего излучения в угол 2π рабочих эталонных источников не должны отличаться более чем на $\pm 10\%$. подготовить к работе рабочий эталонный источник альфа-излучения со значением внешнего излучения в угол 2π от 50 до 90 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$;

- установить в параметрах радиометра режим работы с минимальным временем контроля;

- установить пороговое значение по всем стационарным каналам радиометра с блоками детектирования БДЗБ на 20 % ниже вычисленного среднего значения внешнего излучения в угол 2π для рабочих эталонных источников бета-излучения;

- установить пороговое значение по выносному каналу радиометра с блоком детектирования БДЗБ на 20 % ниже значения внешнего излучения для одного рабочего эталонного источника бета-излучения;

- установить пороговое значение по выносному каналу радиометра с блоком детектирования БДЗА на 20 % ниже значения внешнего излучения в угол 2π для рабочего эталонного источника альфа-излучения.

5.3.4.2 При включенном радиометре, находящемся в режиме готовности, нажать кнопку "ВВОД" на клавиатуре блока индикации БИЦ-02, которая имитирует срабатывание ДПО платформы, при этом должен засветиться индикатор "НЕ ГОТОВ" на блоке БИЦ-04.

5.3.4.3 Установить рабочие эталонные источники бета-излучения на БД любого из стационарных каналов и вновь нажать кнопку "ВВОД", которая имитирует срабатывание ДПО рук. После окончания измерения (конец измерения сигнализируется звуковым сигналом) убедиться в присутствии сигнала «ГРЯЗНО» на блоке индикации БИЦ-02.

5.3.4.4 Снять рабочие эталонные источники с блока детектирования и удалить их на расстояние, которое исключает облучение БД. Дважды нажать кнопку "ВВОД". Не более чем через 3 секунды должен засветиться индикатор "ГОТОВ" на блоке индикации БИЦ-04 и радиометр переходит в состояние готовности к измерению.

5.3.4.5 Извлечь выносной блок детектирования БДЗБ из держателя и поместить вплотную над центром рабочего эталонного источника бета-излучения с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 50 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$. После окончания измерения убедиться в присутствии сигнала «ГРЯЗНО» на ЖКД блока измерения БОИ-04. Установить выносной блок детектирования БДЗБ в держатель.

5.3.4.6 Извлечь выносной блок детектирования БДЗА из держателя и поместить вплотную над центром рабочего эталонного источника альфа-излучения с номинальным значением внешнего излучения в угол 2π от 50 до 900 $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$. После окончания измерения убедиться в присутствии сигнала «ГРЯЗНО» на ЖКД блока измерения БОИ-04. Установить выносной блок детектирования БДЗА в держатель.

5.3.4.7 Результаты проверки считаются положительными, если после установки рабочих эталонных источников на проверяемые БД при выполнении п.п. 5.3.4.3, 5.3.4.5 и 5.3.4.6 радиометр выдает сигнал «ГРЯЗНО».

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

6.1 Операции поверки

6.1 Операции поверки должны соответствовать табл.1 п.1.

6.2 Средства поверки

6.2.1 Средства поверки должны соответствовать табл. 2 п. 2.

6.3 Требования безопасности

6.3.1 При проведении поверки следует соблюдать требования Норм радиационной безопасности (НРБ-99) и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99).

6.4 Условия проведения периодической поверки

6.4.1 Условия поверки должны соответствовать п. 4.

6.5 Проверка комплектности, маркировки и внешнего вида

6.5.1 Проверку комплектности, маркировки и внешнего вида проводить по методике п. 5.1.

6.6 Опробование

6.6.1 Опробование радиометра проводить по методике п.5.2.

6.7 Проверка метрологических характеристик

6.7.1 Проверку диапазона измерения плотности потока бета – излучения и основной относительной погрешности измерения проводить по методике п.5.3.1.

6.7.2 Проверку диапазона измерения плотности потока альфа – излучения и основной относительной погрешности измерения проводить по методике п.5.3.2.

6.7.3 Проверку чувствительности к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ проводить по п. 5.3.3.1.

6.7.4 Проверку чувствительности к альфа-излучению от рабочих эталонных источников типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu проводить по п. 5.3.3.2.

6.7.5 Проверку срабатывания пороговой сигнализации проводить по методике п. 5.3.4.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты первичной поверки при выпуске из производства оформляются записью в формуляре ШТКД1.287.015 ФО и выдачей свидетельства установленной в ДСТУ 2708 формы.

7.2 Положительные результаты поверки после ремонта и периодической поверки оформляют выдачей свидетельства установленной в ПР 50.2.006-94 формы.

7.3 В случае отрицательных результатов поверки, радиометр к выпуску и применению не допускается, свидетельство о поверке ликвидируется и выдается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМЕТРА

Основные метрологические характеристики радиометра загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами РЗБА-04-04М ТУ У 33.2-19310157-015-2003 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристик радиометра	Номинальное значение
1. Диапазон измерений радиометром плотности потока бета-частиц с поверхности (в диапазоне энергий бета-частиц от 0,15 до 2,5 МэВ).	5 – 15000 мин ⁻¹ ·см ⁻² .
2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц с поверхности при доверительной вероятности 0,95, не более	± 30 %.
3. Диапазон измерений радиометром плотности потока альфа-частиц с поверхности (в диапазоне энергий альфа-частиц от 4,13 до 5,6 МэВ)	0,1 – 10000 мин ⁻¹ ·см ⁻² .
4. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц с поверхности при доверительной вероятности 0,95, не более	± 30 %.
5. Чувствительность блоков детектирования БДЗБ к бета-излучению от рабочих эталонных источников типа СО с радионуклидами ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y не менее: для каналов №1÷13, 16÷19 для каналов №14 и 15	0,5 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,3 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
6. 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)
7. 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)
8. 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)
9. Значение порогового уровня срабатывания сигнализации: - для блоков детектирования БДЗБ; - для блоков детектирования БДЗА	5 - 9999 мин ⁻¹ ·см ⁻² 0,1 - 9999 мин ⁻¹ ·см ⁻²