

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки контроля поверхностного загрязнения персонала HandFoot-Fibre MED

#### **Назначение средства измерений**

Установки контроля поверхностного загрязнения персонала HandFoot-Fibre MED (далее по тексту – установки) предназначены для измерений плотности потока альфа-, бета-частиц или поверхностной активности гамма-излучающих радионуклидов ( $^{137}\text{Cs}$ ) при определении степени загрязненности кистей рук, обуви и одежды персонала при его выходе из зоны контролируемого доступа радиационно-опасных объектов и для сигнализации о превышении контрольных уровней.

#### **Описание средства измерений**

Конструктивно установка состоит из стойки с размещенными в ней пластиковыми сцинтилляционными детекторами и компьютера для сбора, обработки и представления результатов измерений.

Принцип работы установки основан на регистрации детекторами альфа-, бета- или гамма-излучения радионуклидов, загрязняющих обувь, руки или одежду персонала. Излучение вызывает сцинтилляции в чувствительном объеме детекторов. Световые импульсы по световодам каждого детектора поступают на фотокатод фотоэлектронного умножителя (ФЭУ). Импульсы на выходе ФЭУ формируются электроникой и скорость их счета, с помощью встроенного программного обеспечения, преобразуется в величину плотности потока частиц или величину поверхностной активности. Полученное значение величины плотности потока частиц или поверхностной активности сравнивается с заданным пороговым значением срабатывания сигнализации. Если пороговое значение превышено, включается сигнал тревоги (голосовое сообщение), на дисплее, красным цветом, отображается позиция детектора, зафиксировавшего загрязнение. Отсутствие загрязнения также отображается на дисплее и подтверждается голосовым сообщением.

Проведение измерений в смешанных полях ионизирующих излучений не предусмотрено.

В стойке размещаются восемь детекторов RFD4.8/3.8B Fibre<sup>TM</sup>. Детекторы разбиты на пары. Два двойных детектора отвечают за измерение загрязнения рук (ладони и тыльной части кисти). Два двойных детектора, отвечают за измерение загрязнения ног. Один из детекторов контроля загрязнения рук съемный и используется для контроля загрязнения одежды.

Площадь чувствительного окна каждого детектора  $485 \text{ см}^2$ .

Внешний вид установки, места пломбировки и размещения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид установки, места пломбировки и размещения знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Основные функции встроенного программного обеспечения (ПО):

- обработка сигналов от детекторов;
- хранение данных калибровки;
- вывод результатов измерений на дисплей.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

ПО можно идентифицировать при включении установки. На дисплее отображается номер версии ПО. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации ПО. Обновление ПО в процессе эксплуатации установок не предусмотрено.

Метрологически значимая часть ПО реализована в микросхемах, которые устанавливаются при производстве и не могут быть изменены в процессе эксплуатации.

Задата ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

установок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон регистрируемых энергий бета-излучения, МэВ	от 0,1 до 2,50
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, (част·см <sup>-2</sup> · мин <sup>-1</sup> )*	от 2,6 до 2·10 <sup>4</sup>
Чувствительность каждого детектора установки к бета-излучению нуклидов ( <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y) в геометрии поверхностного источника, (имп·с <sup>-1</sup> )/(част·см <sup>-2</sup> · мин <sup>-1</sup> ), не менее	5,0

Продолжение таблицы 2

Неравномерность чувствительной поверхности детекторов к бета-излучению радионуклидов ( $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ ), %	$\pm 5$
Диапазон регистрируемых энергий альфа-излучения, МэВ	от 4,1 до 9,0
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц, (част·см <sup>-2</sup> ·мин <sup>-1</sup> )**	от 4,0 до $3,3 \cdot 10^4$
Чувствительность каждого детектора установки к альфа-излучению нуклида $^{239}\text{Pu}$ в геометрии поверхностного источника, (имп·с <sup>-1</sup> )/(част·см <sup>-2</sup> ·мин <sup>-1</sup> ), не менее: - «Руки», «Одежда» - «Ноги»	3,0 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц, %	$\pm (15 + \frac{65}{\phi})$ , где $\phi$ – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц, %	$\pm (15 + \frac{108}{\phi})$ , где $\phi$ – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ	от 0,020 до 3,00
Диапазон измерений поверхностной активности нуклида $^{137}\text{Cs}$ , Бк·см <sup>-2</sup> ***	от 0,09 до 690
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений поверхностной активности нуклида $^{137}\text{Cs}$ , %	$\pm (15 + \frac{2,25}{AS})$ , где AS – величина, численно равная значению измеряемой поверхностной активности
Чувствительность детекторов установки к гамма-излучению нуклида $^{137}\text{Cs}$ в геометрии точечного источника на поверхности защитной решетки, (имп·с <sup>-1</sup> )/(Бк·см <sup>-2</sup> ), не менее	145
Чувствительность детекторов установки в диапазоне энергий от 21 до 26 кэВ гамма-излучения нуклида $^{109}\text{Cd}$ в геометрии: источник (диск диаметром 29 мм, в центре которого находится радионуклид, герметизированный лавсановой пленкой) расположен на поверхности защитной решетки, (имп·с <sup>-1</sup> )/(Бк·см <sup>-2</sup> ), не менее: - «Руки», «Одежда» - «Ноги»	13 10
Параметры питания от сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 187 до 242 от 47 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	120

Продолжение таблицы 2

Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 45
- относительная влажность при температуре воздуха 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	85
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота), мм, не более	750 × 480 × 1660
Масса, кг, не более	62
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Нестабильность за 8 часов непрерывной работы (после установления рабочего режима), %, не более	± 5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы после ввода в эксплуатацию, лет, не менее	10
Примечания:	
* в условиях бета-излучения радионуклидов ( $^{90}\text{Sr}$ + $^{90}\text{Y}$ ) геометрии С0, фоновых значений не более $140 \text{ c}^{-1}$ , времени измерения не менее 10 с.	
** в условиях излучения радионуклида $^{239}\text{Pu}$ геометрии П9, фоновых значений не более $140 \text{ c}^{-1}$ , времени измерения не менее 10 с.	
*** в условиях гамма-излучения радионуклида $^{137}\text{Cs}$ в геометрии точечного источника на поверхности защитной решетки, фоновых значений не более $140 \text{ c}^{-1}$ , времени измерения не менее 10 с.	

**Знак утверждения типа**

наносится в виде наклейки на корпус установки и в левый верхний угол титульного листа этикетки и руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки установок приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Установка контроля поверхностного загрязнения персонала HandFoot-Fibre MED	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Свидетельство о поверке	1 экз.
Комплект запасных частей (ЗИП)*	-

Примечание.

\* Количествоственный состав ЗИП определяется Спецификацией поставки оборудования или Договором на поставку.

**Проверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 62714-15 «Установки контроля поверхностного загрязнения персонала HandFoot-Fibre MED. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 28 сентября 2015 г.

Основные средства поверки:

- источники радионуклидные бета-излучения типа С0, активность ( $10^2$  -  $10^4$ ) Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности  $\pm 6\%$ ;
- источники радионуклидные альфа-излучения типа П9, активность ( $10^2$  -  $10^4$ ) Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности  $\pm 6\%$  .
- источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые типа ИМН-Г (регистрационный № 44591-10), активность ( $10^2$  -  $10^4$ ) Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности  $\pm 6\%$  .

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Установка контроля поверхностного загрязнения персонала HandFoot-Fibre MED. Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам контроля поверхностного загрязнения персонала HandFoot-Fibre MED**

1 ГОСТ 17225-85 «Радиометры загрязненности поверхностей альфа и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний».

2 ГОСТ 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников».

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

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

5 Приказ Минздравсоцразвития России № 1034 от 9 сентября 2011 г.

6 Техническая документация фирмы Mirion Technologies (RADOS) GmbH.

### **Изготовитель**

Фирма Mirion Technologies (RADOS) GmbH, Германия.

D-22761 Hamburg, Ruhrstrasse 49, Germany (Гамбург, Рурстрассе, 49, Германия).

Phone: +49 40 85193 0.

Fax: +49 40 85193 256.

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Радиационный контроль. Приборы и методы» (ООО НПП «РАДИКО»).

ИНН 4025049439.

Юридический адрес: Россия, 249035, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Маркса, д. 14.

Почтовый адрес: Россия, 249035, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Маркса, д. 14.

Тел.: (48439) 4-97-16, 4-97-18, Факс: (48439) 4-97-68, E-mail: [main@radico.ru](mailto:main@radico.ru).

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Тел./факс (495) 526-63-00. E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » 2015 г.