

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Мониторы радиоактивного поверхностного загрязнения персонала IPM9X

#### Назначение средства измерений

Мониторы радиоактивного поверхностного загрязнения персонала IPM9X (далее – монитор IPM9X) предназначены для измерения плотности потока бета-частиц от рук, ног, тела и головы персонала.

#### Описание средства измерений

Принцип действия монитора основан на регистрации блоками детектирования импульсов, создаваемых заряженными частицами в пропорциональных счетчиках. В пропорциональном счетчике происходит преобразование энергии заряженной частицы, взаимодействующей с рабочим газом счетчика, в токовый импульс, регистрируемый последующими электронными устройствами.

В мониторе использованы 24 герметичных пропорциональных счетчика большой площади, заполненных смесью газов аргон (90%) и метан (10%). Три вертикальных стойки по 6 счетчиков в каждой предназначены для измерения радиоактивного загрязнения тела и одежды, 4 счетчика в вертикальной стойке предназначены для измерения ладоней и тыльной стороны обеих рук. Один счетчик для измерения загрязнения головы установлен в верхней регулируемой по высоте панели прибора. Счетчик ног расположен в основании монитора. Площадь окна каждого счетчика ног и головы составляет 580 см<sup>2</sup>, счетчика рук – 468 см<sup>2</sup>, счетчика тела – 609 см<sup>2</sup>. Каждый счетчик закрыт защитной титановой пленкой толщиной 5,5 мг/см<sup>2</sup>, дополнительно входные окна счетчиков защищены жесткими решетками с квадратными ячейками. Каждый пропорциональный счетчик разделен на 4 равные независимые зоны детектирования с отдельными анодами. Такая конструкция счетчика обеспечивает высокую чувствительность регистрации бета-излучения и более детальную локализацию радиоактивного загрязнения.

Монитор IPM9X является стационарным и выполнен в виде кабины с системой детектирования для контроля поверхностного загрязнения персонала. Кабина имеет входной шлагбаум и выходную дверь, которая открывается после измерения только для пропуска «чистых» обследуемых. При результате измерений «грязно» выходная дверь остается заблокированной, в этом случае для выхода из кабины открывается входной шлагбаум.

Электронные модули монитора и жидкокристаллический сенсорный дисплей расположены внутри кабины в вертикальной стойке монитора, там же находятся разъемы USB, ключ безопасности. Светодиоды индикации ошибок и готовности расположены снаружи кабины в верхней части вертикальной стойки. Монитор укомплектован автоматическими датчиками положения тела относительно детектирующей системы.

В мониторе реализован автоматический контроль и учет фона. Результаты измерения отражаются на цветном ЖК дисплее. Если уровень загрязнения находится ниже предельно-допустимого уровня (определяется пользователем), сообщение «CLEAR» (ЧИСТО) отображается на дисплее с одновременным свечением зеленой индикаторной лампочки, раздается звуковой сигнал «куранты» и открываются двери для выхода. Если определяется превышение установленного допустимого уровня загрязнения, световые датчики загораются красным цветом, на дисплее появляется сообщение «CONTAMINATED» (ЗАГРЯЗНЕННЫЙ) и звучит двойной звуковой сигнал «сирена». Дверь для выхода остается закрытой, при этом открывается шлагбаум на входе в монитор, что позволяет пользователю выйти со стороны входа в кабину.

В комплект монитора входит источник резервного питания, что позволяет использовать оборудование в случае отключения электропитания до 2 часов.



Рис. 1. Фотография общего вида монитора контроля поверхностного загрязнения персонала IPM9X

### Программное обеспечение

Программное обеспечение IPCM-12 мониторов IPM9X установлено на встроенной ПЭВМ, работающей под управлением Windows 7. Программное обеспечение (ПО) является встроенным и его разделение с выделением метрологически значимой части не предусмотрено (все ПО считается метрологически значимым).

В ПО мониторов IPM9X предусмотрена трехуровневая система защиты доступа к конфигурации, калибровке и диагностике прибора, данный режим доступен только для администратора с использованием специального ключа, введения соответствующего логина и пароля. Режим пользователя обеспечивает измерение поверхностного загрязнения в штатном режиме и не имеет доступа к калибровкам, настройкам и хранению данных.

Таблица 1. Идентификационные данные ПО радиометра альфа-, бета- излучения монитора IPM9X

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IPCM-12 (Ipcm.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3.1.4 <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	33eacc879844d4cdead6ae7d072d490 <sup>2)</sup> (MD5)

Примечания: 1) Номер версии не ниже указанного в таблице.

2) Контрольная сумма относится к текущей версии (2.3.1.4) ПО.

Уровень защиты программного обеспечения мониторов IPM9X от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.077-2014 – «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики монитора радиоактивного поверхностного загрязнения персонала IPM9X приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение для счетчиков			
	Рук	Ног	Тела	Головы
Диапазон регистрируемых энергий бета-излучающих радионуклидов, МэВ	от 0,16 до 2,2			
Уровень фона бета-излучения, с <sup>-1</sup> , не более	25			
Эффективность регистрации бета-излучения от источников площадью 100 см <sup>2</sup> , (имп×с <sup>-1</sup> )/(част×с <sup>-1</sup> ), не менее:				
<sup>14</sup> C	0,07	0,04	0,05	0,05
<sup>60</sup> Co	0,27	0,17	0,21	0,22
<sup>36</sup> Cl	0,45	0,29	0,38	0,37
<sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y	0,50	0,30	0,40	0,40
Чувствительность к бета-излучению радионуклидов <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y, (имп/с)/(част/мин×см <sup>-2</sup> ), не менее	3,9	3,3	4,2	4,1
Чувствительность к бета-излучению радионуклида <sup>60</sup> Co, (имп/с)/(част/мин×см <sup>-2</sup> ), не менее	1,7	1,8	2,2	2,0
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, част·см <sup>-2</sup> ·мин <sup>-1</sup>	1-10 <sup>4</sup>			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц, %	±20			
Предел обнаружения <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y, Бк·см <sup>-2</sup> , не более	0,6			
Время установления рабочего режима, мин, не более	5			
Время непрерывной работы за вычетом времени установления рабочего режима, часов, не менее	24			
Нестабильность показаний за 24 ч, %, не более	±10			
Питание от сети переменного тока: напряжением, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>			
частотой, Гц	50±1			
Потребляемая мощность, В·А, не более	360			
Габаритные размеры монитора, Д×Ш×В, мм	1750×100×2310			
Масса, кг, не более	430			
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +45			
- относительная влажность воздуха, %	до 95% при t=30 °С			
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7			
Средний срок службы, лет	15			
Средняя наработка на отказ, ч	20000			

Чувствительность к бета-излучению радионуклидов <sup>90</sup>Sr+<sup>90</sup>Y и <sup>60</sup>Co определена с помощью источников площадью 100 см<sup>2</sup> и приведена для рабочей площади счетчиков: 468 см<sup>2</sup> (руки), 581 см<sup>2</sup> (ноги), 609 см<sup>2</sup> (тело), 581 см<sup>2</sup> (голова)

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации монитора радиоактивного поверхностного загрязнения персонала ИРМ9Х методом компьютерной графики и на пленочную этикетку, клеящуюся на лицевой панели корпуса монитора ИРМ9Х.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки монитора ИРМ9Х входят изделия и документация, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Монитор ИРМ9Х		1	
РЭ «Мониторы радиоактивного поверхностного загрязнения персонала ИРМ9Х. Руководство по эксплуатации, монтажу и техническое описание»	COMD000381		
Методика поверки	2101-006-2014 МП	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП 2101-006-2014 «Монитор радиоактивного поверхностного загрязнения персонала ИРМ9Х. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 29.09. 2014 г.

При поверке применяются:

- эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 источники бета- излучения на основе радионуклидов стронций-90 + иттрий-90 типа 5СО активностью от 5 кБк до 20 кБк с погрешностью не более  $\pm 5\%$ ;

### Сведения о методиках (методах) измерений

COMD000381 «Монитор радиоактивного поверхностного загрязнения персонала ИРМ9Х. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мониторам радиоактивного поверхностного загрязнения персонала ИРМ9Х

1. ГОСТ 4.59-79 Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей.
2. ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8.033-96. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета- частиц и фотонов радионуклидных источников».

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

- при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
- при выполнении работ по осуществлению производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

«Thermo Fisher Scientific», США  
Адрес: One Thermo Fisher Way Oakwood Village, OH 44146 USA  
Tel. (508) 553-1700, Fax (508) 520-2815  
E-mail [techsupport.rmsi@thermofisher.com](mailto:techsupport.rmsi@thermofisher.com)

**Заявитель**

ЗАО «Приборы»  
Юридический адрес: 115304, г. Москва, ул. Кантемировская, 3 к. 3.  
Почтовый адрес: 109028, Москва, Певческий пер., 4, стр.1.  
Тел. (495) 937-45-94, Факс (495) 937-45-92.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.  
тел.: (812) 251-76-01; факс: (812) 713-01-14  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению  
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.