

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2682 от 14.12.2018 г.)

Установки радиометрические УДИ-1Б

Назначение средства измерений

Установки радиометрические УДИ-1Б (далее – УДИ-1Б) предназначены для непрерывного измерения объёмной активности гамма-излучающих радионуклидов йода ^{131}I , а также ^{132}I , ^{133}I и ^{135}I в воздухе.

Описание средства измерений

Установки применяются при контроле гамма-излучающих радионуклидов йода в воздухе рабочих помещений, в вентиляционных системах, трубопроводах, камерах и т.п., на объектах радиохимического производства, атомной энергетики и промышленности.

В состав УДИ-1Б входят основной (измерительный) и компенсационный блоки детектирования, вихревой расходомер, кассета с сорбентом, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и процессорный модуль.

На передней панели УДИ-1Б размещены: четырёхстрочный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения информации, единичные индикаторы красного, желтого и зеленого цветов, сирена, кнопка «ВЫКЛ. ЗВУКА» для отключения звуковой сигнализации.

На верхней панели размещена камера с входным патрубком для исследуемого воздуха. В камере устанавливается кассета с сорбентом на основе фильтра типа АФА. Выходной патрубок для воздуха расположен на правой боковой панели.

На левой боковой панели расположены разъёмы питания и интерфейсов, а также разъём для подключения блока аварийной сигнализации БАС и выходы «сухого контакта».

УДИ-1Б имеет следующие программные интерфейсы для обмена данными: RS-232, два RS-485 и Ethernet IEEE 802.3. Все установленные интерфейсы могут работать одновременно.

Для работы установки необходимо обеспечить непрерывную прокачку воздуха через кассету с сорбентом с помощью насосного блока БН-01 или иных пробоотборных систем, обеспечивающих необходимый диапазон объемного расхода. При использовании БН-01 он соединяется с УДИ-1Б с помощью шланга ФВКМ.302645.006 для объединения воздушных магистралей, при этом выход воздуха УДИ-1Б соединяется с входом воздуха насосного блока БН-01. Питание насосный блок БН-01 получает по кабелю питания ФВКМ.685631.138 от УДИ-1Б через разъём «К НАСОСУ», который расположен на левой боковой панели.

При прокачке через кассету с сорбентом воздуха из вентиляционной системы или с помощью внешнего устройства пробоотбора (например, насосного блока БН-01) гамма-излучающие радионуклиды йода ^{131}I , ^{132}I , ^{133}I и ^{135}I поглощаются сорбентом. Под кассетой с сорбентом расположен сцинтилляционный детектор. Осевшие на сорбент радионуклиды йода испускают гамма-кванты, которые вызывают излучение сцинтиллятором света, причем излучаемое количество фотонов пропорционально энергии, поглощенной сцинтиллятором. Вспышки света преобразуются в фотоприемнике в электрические импульсы, которые поступают на один из входов двухходового 1024 канального АЦП и далее в процессор, который на основе полученных данных формирует энергетический спектр.

Для уменьшения погрешности измерений, обусловленной влиянием внешнего гамма-излучения, в состав УДИ-1Б введен дополнительный компенсационный канал, причем детекторы измерительного и компенсационного каналов расположены в одинаковых свинцовых экранах, предназначенных для снижения внешнего гамма-излучения. Фоновое излучение, не поглощенное экраном, измеряется компенсационным детектором, который подключен ко второму входу АЦП. При расчетах показания компенсационного детектора вычтываются. Объемный расход воздуха измеряется с помощью встроенного вихревого расходомера. Полученные спектры и данные о расходе и объёме воздуха обрабатываются процессором. Результаты расчета выводятся на ЖКИ в соответствии с настройками, произведенными в программе «Конфигуратор».

Далее проводится сравнение полученных данных с пороговыми уставками, определяемыми пользователем при настройке УДИ-1Б. В случае превышения уставки первого уровня (предупредительной) включается световая индикация в виде желтого сигнала и звуковой сигнал, при превышении уставки второго уровня (аварийной) – красный сигнал и звуковой сигнал. Звуковой сигнал можно отключить нажатием кнопки «ВЫКЛ. ЗВУКА».

На ЖКИ выводится информация о численных значениях измеряемых величин (объёмной активности и активности на фильтре) для соответствующих радионуклидов. Перечень отображаемых на экране параметров настраивается посредством программы «Конфигуратор». Для каждого изотопа предусмотрены две пороговые установки: предупредительная (установка первого уровня) и аварийная (установка второго уровня). Если установка превышена, то на ЖКИ перед значением объёмной активности выводится символ I или II в зависимости от того, какая установка превышена. Сигналы тревоги дублируются на блок аварийной сигнализации БАС, если он подключен. Кроме перечисленных выше изотопов йода рассчитывается также суммарная активность всех четырех изотопов, её значение не выводится на ЖКИ, но доступно через интерфейсы.

Измеренные значения записываются в энергонезависимую память, формируя архив измерений, который при необходимости можно считать с использованием программы «Конфигуратор».

Процесс измерений и управления работой УДИ-1Б обеспечивается процессором со встроенным программным обеспечением в виде программного кода, записанного в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) процессора.

Процессор УДИ-1Б имеет опции защиты, позволяющие защитить энергонезависимую память от случайной модификации со стороны программы пользователя и исключить возможность несанкционированного просмотра и изменений установленного программного кода и констант. Опции устанавливаются/переустанавливаются предприятием-изготовителем.

Рабочие параметры УДИ-1Б могут переустанавливаться с помощью программы «Конфигуратор» для конкретных условий работы.

Общий вид и место опломбирования УДИ-1Б представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид и место опломбирования УДИ-1Б

Программное обеспечение

Программное обеспечения (ПО) УДИ-1Б состоит из двух ПО:

- встроенного программного обеспечения в виде программного кода (программа пользователя), записанного в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) процессора УДИ-1Б;

- прикладного (автономного) программного обеспечения «Конфигуратор», устанавливаемого на ПЭВМ, работающего в операционной среде WINDOWS и предназначенного для считывания архивной или текущей измерительной информации с УДИ-1Б и записи параметров и констант в энергонезависимую память УДИ-1Б при градуировке и поверке.

Метрологически значимой частью ПО УДИ-1Б является встроенное ПО, включающее программу (исполняемый код) пользователя и данные таблиц градуировочных коэффициентов и констант, записываемых в энергонезависимую память УДИ-1Б.

Прикладное ПО «Конфигуратор» носит служебный характер, используется для считывания и отображения измеренных данных, формирования отчетов, в измерениях не участвует и на метрологические характеристики средства измерений не влияет.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты программного обеспечения «Конфигуратор» «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: Встроенное Конфигуратор	- ФВКМ.001005-07
Номер версии (идентификационный номер) ПО Встроенное Конфигуратор	2.10.72 1.9.5.214
Цифровой идентификатор ПО Встроенное Конфигуратор	- EA14B514AF66DB689B3986335F07C853
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора Встроенное Конфигуратор	Организуется при формировании исполняемых кодов MD5

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемых гамма-квантов, кэВ	от 60 до 3 000
Диапазон измерений объёмной активности радионуклидов йода, Бк/м ³ : - по методу «накопления» за 24 ч - по методу «наблюдения»	от $3,0 \times 10^{-2}$ до $3,7 \times 10^6$ от 3,7 до $3,7 \times 10^6$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения объёмной активности радионуклидов йода, %	± 30
Максимальное значение собственной фоновой объёмной активности УДИ-1Б, Бк/м ³	3,7
Объёмный расход воздуха через фильтр, л/мин	от 5 до 40
Предел относительной погрешности измерения объемного расхода, %	± 10
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы, %, не более	± 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемной активности:	
- при изменении температуры окружающего воздуха	±10
- при повышении влажности окружающего воздуха до 98 при 35 °С и более низких температурах	±10

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин., не более	15
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -10 до +55
- относительная влажность окружающего воздуха	до 98 при 35 °С
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Нормальные условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
Потребляемая мощность от сети переменного тока частотой (50±2,5) Гц напряжением 220 ⁺²² ₋₃₃ В:	
- без насосного блока, В·А	50
- с насосным блоком БН-01, В·А	300
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	437×307×474
Масса, кг, не более	29,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на табличку, закрепленную на корпусе установки фотоспособом и на титульные листы руководства по эксплуатации ФВКМ.412123.006РЭ и паспорта ФВКМ.412123.006ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество
ФВКМ.412123.006	Установка радиометрическая УДИ-1Б	1 шт.
ФВКМ.685631.211	Кабель питания	1 шт.
ФВКМ.685631.086-01	Кабель связи с ПЭВМ RS-232	1 шт.
ФВКМ.305152.001	Кассета с сорбентом	6 шт.
ФВКМ.305152.013	Держатель кассеты	1 шт.
ФВКМ.418234.003	Контрольный источник в футляре в составе:	
	- контрольный источник ОИСН-22-9	1 шт.
ФВКМ.418234.004	- держатель контрольного источника	1 шт.
ФВКМ.725316.013	- футляр	1 шт.
ФВКМ.001005-07	Программное обеспечение «Конфигуратор»	1 шт.

Обозначение	Наименование	Количество
ФВКМ.301524.019	Фильтр аэрозолей с комплектом из 10 шт. фильтров АФА РМП-20	*
	Фильтр аналитический аэрозольный АФА-СИ-20 ТУ 2282-004-002-8982-2012	*
	Трубка силиконовая медицинская одноканальная ТСМ-10/16 ТУ 9398-004-18037666-94	*
ФВКМ.301241.064	Узел крепления (настенный)	*
ФВКМ.301241.023	Узел крепления УДИ-1Б с БН-01	*
ФВКМ.064424.002	Блок насосный БН-01 (мобильный)	*
ФВКМ.064424.002-01	Блок насосный БН-01 (настенный)	*
ФВКМ.711622.004	Приспособление поверочное	*
ФВКМ.412123.006РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
ФВКМ.412123.006ПС	Паспорт	1 экз.
ФВКМ.001005-07 34 01	Программное обеспечение Программа «Конфигуратор». Руководство оператора	1 экз.
	Паспорт на контрольный источник	1 экз.
	Свидетельство о поверке	1 экз.
	Монтажный комплект:	
	- розетка кабельная S21K0C-P03LPH0-700S	1 шт.
	- вилка кабельная S21K0C-P03MPH0-700S	1 шт.
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В бРО.364.030ТУ	1 шт.
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-7/12-Р12-1-В бРО.364.030ТУ	1 шт.
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-4/10-Р12-1-В бРО.364.030ТУ	1 шт.
	- штуцер 1/2"×14 внутренняя резьба	2 шт.
ФВКМ.711141.006	- прокладка 1/2"	4 шт.
	ЗИП в составе:	
	- вставка плавкая ВПБ 6-10 2А 250В ОЮ0.480.003ТУ	4 шт.
	- вставка плавкая ВПБ 6-13 5А 250В ОЮ0.480.003ТУ	4 шт.
ФВКМ.412915.049	Упаковка	1 шт.

* Поставляется в соответствии с условиями заказа

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ФВКМ.412123.006РЭ, утверждённым ФБУ «ЦСМ Московской области» 10 октября 2014 года.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны 2 разряда - источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ИМН-Г-1 на основе ^{137}Cs и ^{60}Co активностью 1000 - 6000 Бк, погрешность $\pm 6\%$;

- счетчик газа типа СГБ Г4-1 в диапазоне от 0,4 до 6 м³/ч (от 6,7 до 100 л/мин) с основной относительной погрешностью измерения объема газа $\pm 3\%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 установкам радиометрическим УДИ-1Б

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

ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования

ГОСТ 8.009-84. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

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

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

ТУ 4362-027-31867313-2009 Установки радиометрические УДИ-1Б. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 7735542228

Адрес: 124498, г. Москва, г.Зеленоград, Георгиевский проспект, д.5, этаж 2, комн. 49

Телефон: +7 (495) 777-84-85, факс: +7 (495) 742-50-84

Web-сайт: <http://www.doza.ru>

E-mail: info@doza.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» ФБУ «ЦСМ Московской области», Центральное отделение

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, р.п. Менделеево

Телефон: +7 (495) 546-45-00, факс: +7 (495) 546-45-01

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » 2018 г.