

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки детектирования БДГБ-02И2

Назначение средства измерений

Блоки детектирования БДГБ-02И2 предназначены для измерения объёмной активности (ОА) радионуклидов газов ^3H , ^{14}C (CO_2), ^{133}Xe , ^{85}Kr в воздухе.

Описание средства измерений

Метод измерения и принцип действия блоков детектирования БДГБ-02И2 основан на преобразовании энергии ионизирующих излучений радионуклидов газов, поглощенной в объёме ионизационной камеры, в электрический сигнал, нормированная длительность которого обратно пропорциональна значению объёмной активности (ОА). Преобразование значения ОА радионуклидов газов в воздухе в электрический сигнал производится в соответствии с градуировочной характеристикой, определяемой формулой

$$t = \frac{1}{K_1 \times q},$$

где t - активная длительность выходного сигнала, с;

q - ОА радионуклида газа в воздухе, Бк/м³;

K_1 - коэффициент преобразования ОА радионуклида, м³/(Бк·с).

При проведении испытаний, проверке и поверке блоков детектирования по источникам гамма-излучения ^{60}Co используется градуировочная характеристика преобразования, определяемая формулой

$$t = \frac{1}{K_2 \times P},$$

где t - активная длительность выходного сигнала, с;

K_2 - коэффициент преобразования мощности экспозиционной (эквивалентной) дозы (МЭД) гамма-излучения, кг/Кл (1/Зв);

P - мощность экспозиционной (эквивалентной) дозы гамма-излучения, А/кг (Зв/с);

В качестве детектора в блоках детектирования используется ионизационная камера.

Обозначение и конструктивные особенности блоков детектирования БДГБ-02И2, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное наименование блоков детектирования	Обозначение блоков детектирования	Конструктивные особенности
БДГБ-02И2	еМ2.328.014-02	Корпус из нержавеющей стали, рабочий объём ионизационной камеры 1 дм ³

Общий вид блоков детектирования БДГБ-02И2 и расположение мест для нанесения оттисков клейма поверителя показаны на фото 1.



1 – Места пломбирования поверителем

Фото 1. Общий вид блоков детектирования БДГБ-02И2.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая физическая величина.....	объемная активность
Блоки детектирования преобразуют значение объемной активности радионуклидов газов в воздухе в электрический сигнал	
Вид измеряемых проб.....	газы
Измеряемые радионуклиды.....	^3H , ^{14}C (CO_2), ^{133}Xe , ^{85}Kr
Диапазон измерения объемной активности радионуклида:	
- ^3H	от $5 \cdot 10^7$ до $5 \cdot 10^{12}$ Бк/м ³
- ^{14}C (CO_2).....	от $1 \cdot 10^7$ до $1 \cdot 10^{12}$ Бк/м ³
- ^{133}Xe	от $5 \cdot 10^6$ до $5 \cdot 10^{11}$ Бк/м ³
- ^{85}Kr	от $1 \cdot 10^7$ до $1 \cdot 10^{12}$ Бк/м ³
Коэффициент преобразования объемной активности радионуклида:	
- ^3H	$1,17 \cdot 10^{-10}$ м ³ /(Бк·с)
- ^{14}C (CO_2).....	$6,6 \cdot 10^{-10}$ м ³ /(Бк·с)
- ^{133}Xe	$1,25 \cdot 10^{-9}$ м ³ /(Бк·с)
- ^{85}Kr	$6,6 \cdot 10^{-10}$ м ³ /(Бк·с)
Коэффициент преобразования мощности экспозиционной (эквивалентной) дозы.....	$6,3 \cdot 10^6$ ($1,62 \cdot 10^5$) кг/Кл (1/Зв)

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения блока детектирования с доверительной вероятностью 0,95 составляют:

- для каждого из радионуклидов газов ^3H , ^{14}C (CO_2), ^{133}Xe и ^{85}Kr $\pm 20 \%$
- при градуировании, проверке и поверке по радионуклиду ^{60}Co $\pm 15 \%$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности составляют:

- на каждые 10°C изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 50°C относительно $+(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ $\pm 5 \%$
- на каждые $\pm 10 \%$ изменения давления в пневматическом тракте от нормального атмосферного, равного 101,3 кПа, для радионуклидов ^3H , ^{14}C (CO_2), ^{133}Xe и ^{85}Kr соответственно..... $\pm 1, \pm 3, \pm 5$ и $\pm 9 \%$
- при воздействии внешнего гамма-излучения с мощностью эквивалентной дозы 7 мкЗв/ч..... $\pm 10 \%$

Уровень собственного фона, не менее..... 1000 с

Электрический сигнал на выходе блоков детектирования представляет собой перепад напряжения положительной полярности со следующими параметрами при работе на нагрузку 10 кОм:

- низкий уровень, не более 0,4 В
- высокий уровень, не менее 8,0 В
- активная длительность фронта (среза), не более... 10 мкс

Время установления рабочего режима, не более..... 15 мин

Время непрерывной работы, не менее..... 24 ч

Нестабильность коэффициента преобразования за 24 ч непрерывной работы, не более..... 2 %

Питание блоков осуществляется постоянным током напряжениями..... $+(12 \pm 0,12)$ В и минус $(12 \pm 0,12)$ В

Потребляемый ток:

- по шине плюс 12 В, не более 50 мА
- по шине минус 12 В, не более 20 мА

Диапазон рабочих температур..... от минус 10 до плюс 50°C

Среднее время наработки на отказ, не менее..... 10000 ч

Средний срок службы до первого капитального ремонта, не менее..... 6 лет

Габаритные размеры и масса блоков детектирования приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип блоков	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
БДГБ-02И2	375×130×150	4,0

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта еМ2.328.014 ПС типографским способом и на изделие методом фотохимии на табличку.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки блоков детектирования должны входить изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество на исполнение
еМ2.328.014-02	Блоки детектирования БДГБ-02И2	1
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно ведомости еМ2.328.014-02 ЗИ	1
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости еМ2.328.014 ВЭ	1
еМ2.328.014 ВЭ	Блоки детектирования БДГБ-02И Ведомость эксплуатационных документов	1

Поверка

осуществляется по документу «Блоки детектирования БДГБ-02И2. Руководство по эксплуатации» еМ2.328.014 РЭ, раздел 4 (Методы и средства поверки), утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» 24.04.2015 г.

Перечень поверочного оборудования приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование, тип	№ Госреестра	Метрологические характеристики
Частотомер электронно - счётный ЧЗ-63	9084-90	от 0,1Гц до 200МГц U 0,03-10В; от 200Гц до 1000МГц U 0,03-3В; $ПГ \pm (5 \cdot 10^{-7} + 1/f_{bpv} \cdot t_{cx})$
Осциллограф С1-150	8891-82	(15 МГц ПГ $\pm 5 \%$)
Радиометр газов РГБ-07	10595-07	$5 \cdot 10^3 - 5 \cdot 10^{12}$ Бк/м ³ , $\pm 10\%$
Барометр БАММ-1	5738-76	80-106 кПа, ± 200 Па
Термометр ТЛ-2	53986-13	0-50 °С, ± 1 °С

Продолжение таблицы 4

Поверочная установка II разряда с источником кобальт-60	ГОСТ8.087-2000	Полевой эквивалент дозы от 20 мкЗв/ч до 200 мкЗв/ч
Блок питания Б5 – 71/2м	23580-02	U= ± 12В; Iн = 0,25А

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерения - прямой и косвенный, приведены в руководстве по эксплуатации еМ2.328.014 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам детектирования БДГБ-02И2

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. ГОСТ 27451-87 Средства измерения ионизирующих излучений. Общие технические условия».
3. ГОСТ 21496-89 «Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний».
4. еМ2.328.014 ТУ. Блоки детектирования БДГБ-02И. Технические условия.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Пятигорский завод «Импульс». ИНН 2632005656
Адрес: 357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Малыгина, 5
Тел.: (8793) 33-65-14; Факс: (8793) 33-89-36,
E-mail: contact@pzi.ru, Сайт: www.pzi.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ»
Адрес: 355035, Россия, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7а,
Тел.: (8652) 35-21-77, 35-76-19, Факс: (8652) 95-61-94,
E-mail: ispcentrcsm@gmail.com.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30056-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.