

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки детектирования БДГБ-02И

Назначение средства измерений

Блоки детектирования БДГБ-02И (далее – БД) предназначены для измерения объемной активности (ОА) нуклидов газов ^3H , ^{14}C , ^{133}Xe , ^{85}Kr в воздухе.

Описание средства измерений

Принцип действия блоков детектирования БДГБ-02И основан на преобразовании энергии ионизирующих излучений нуклидов газов, поглощенной в объеме ионизационной камеры, в электрический сигнал, нормированный длительностью которого обратно пропорциональна значению ОА. Преобразование значения ОА нуклидов газов в воздухе в электрический сигнал производится в соответствии с градуировочной характеристикой, определяемой формулой:

$$t = \frac{1}{K_1 \cdot q}$$

где: t - активная длительность выходного сигнала, с;

q - ОА нуклида газа в воздухе, Бк/м³;

K_1 – коэффициент преобразования ОА нуклида, м³/(Бк·с).

В качестве детектора в БД используются ионизационные камеры проточного типа различного объема.

Камеры конструктивно выполнены из нержавеющей стали с полированной внутренней поверхностью для уменьшения сорбции радиоактивных нуклидов.

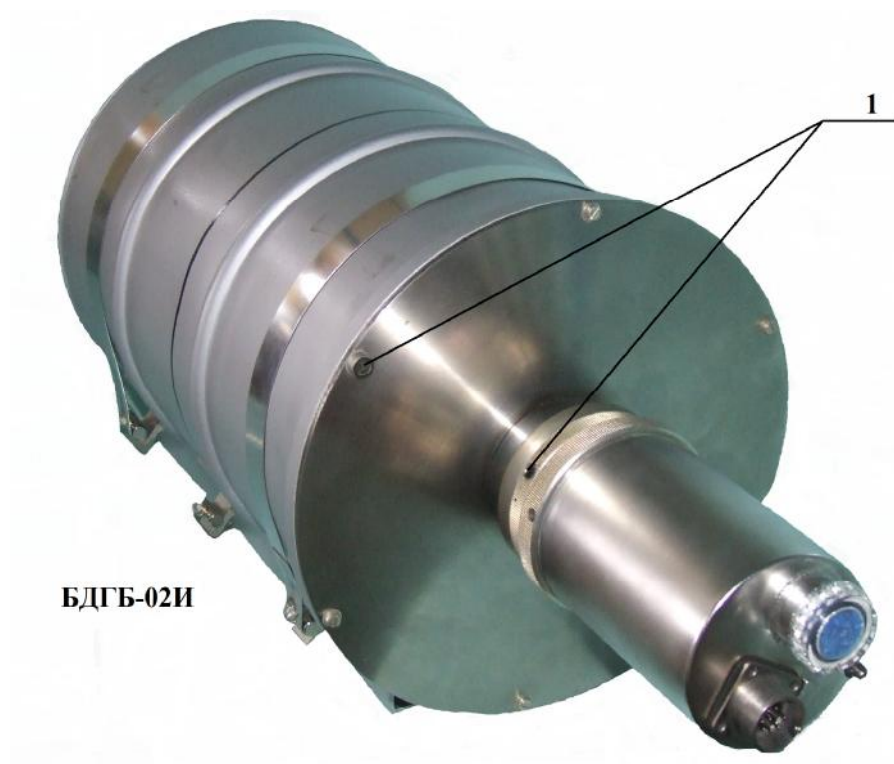
Измерение ОА осуществляется при введении внутрь камеры контролируемого воздуха с помощью внешнего воздухопрокачивающего устройства, которое подключается к штуцерам камеры.

Модификации блоков детектирования БДГБ-02И, их обозначение и конструктивные особенности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное наименование БД	Обозначение БД	Конструктивные особенности
БДГБ-02И	еМ2.328.014	Корпус из нержавеющей стали, рабочий объем ионизационной камеры 10 дм ³
БДГБ-02И1	еМ2.328.014-01	Корпус из нержавеющей стали, рабочий объем ионизационной камеры 0,1 дм ³

Общий вид БД и расположение мест для нанесения оттисков клейм поверителя показаны на рисунках 1 и 2.



БДГБ-02И

1 – Пломбы с оттиском клейма поверителя
Рисунок 1 – Общий вид блока БДГБ-02И



БДГБ-02И1

1 – Пломба с оттиском клейма поверителя
Рисунок 2 – Общий вид блока БДГБ-02И1

Метрологические и технические характеристики

Диапазон преобразования (измерения) объемной активности, q , Бк/м³, коэффициенты преобразования объемной активности K_1 , м³/(Бк·с) и мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения K_2 , кг/Кл БД приведены в таблице 2

Таблица 2.

Тип БД	Радиоактивный нуклид и максимальная энергия бета-спектра, фДж										K_2 кг/Кл
	³ H; 3,0		¹⁴ C; 25,0		¹³³ Xe; 56,0		⁸⁵ Kr; 108,0		⁴¹ Ar; 194		
	Диапазон, Бк/м ³	K_1 м ³ /(Бк·с)	Диапазон, Бк/м ³	K_1 м ³ /(Бк·с)	Диапазон, Бк/м ³	K_1 м ³ /(Бк·с)	Диапазон, Бк/м ³	K_1 м ³ /(Бк·с)	Диапазон, Бк/м ³	K_1 м ³ /(Бк·с)	
БДГБ-02И	$5 \cdot 10^4$ ÷ $5 \cdot 10^9$	$1,25 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^3$ ÷ $5 \cdot 10^8$	$9,7 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^3$ ÷ $5 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^3$ ÷ $3 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^3$ ÷ $8 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$
БДГБ-02И1	$5 \cdot 10^{10}$ ÷ $5 \cdot 10^{15}$	$1,3 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{10}$ ÷ $1 \cdot 10^{15}$	$3,9 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{10}$ ÷ $1 \cdot 10^{15}$	$7,3 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{10}$ ÷ $1 \cdot 10^{15}$	$3,0 \cdot 10^{-12}$	-	-	$6,58 \cdot 10^4$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ОА нуклидов газов в воздухе:

- для каждого из нуклидов ³H, ¹⁴C (CO₂), ¹³³Xe, ⁸⁵Kr и ⁴¹Ar.....± 20%
- при градуировании, проверке и поверке по нуклидам ⁶⁰Co.....± 15%.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности:

- ± 5 % на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха относительно + (20 ± 2)° С в пределах от минус 10 до плюс 50 °С ;

- ± 1, ± 3, ± 5 и ± 9 % соответственно для нуклидов ³H, ¹⁴C (CO₂), ¹³³Xe, ⁸⁵Kr и ⁴¹Ar на каждые ± 10 % изменения давления в пневматическом тракте от нормального атмосферного, равного 100 кПа;

- ± 10% при воздействии внешнего гамма-излучения с мощностью экспозиционной дозы 1,4 (20) пА/кг (мкР/ч) для БДГБ-02И и $5 \cdot 10^3$ ($7 \cdot 10^4$) пА/кг (мкР/ч) для БДГБ-02И1;

БД имеют на выходе сигналы, представляющие 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.

БД обеспечивают передачу сигнала по соединительному кабелю длиной до 100 м.

Питание БД осуществляется постоянным током напряжениями плюс (12 ± 0,12) В и минус (12 ± 0,12) В.

Потребляемый ток: по шине плюс 12 В, мА, не более.....50

по шине минус 12 В, мА, не более.....20

Наработка на отказ, ч, не менее.....10000

Назначенный срок службы до первого среднего ремонта, лет.....6

Габаритные размеры и масса БД приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Тип БД	Габаритные размеры, мм, не более		Масса, кг, не более
	диаметр	длина	
БДГБ-02И	240	610	7,5
БДГБ-02И1	100	430	2,5

Активная длительность выходного сигнала БД в режиме проверка составляет от 0,3 до 1,1 с.

Уровень собственного фона БД, с, не менее:

-БДГБ-2И.....100
-БДГБ-2И1.....1500

Защита от поражения человека электрическим током соответствует требованиям класса I ГОСТ 12.2.007.0-75, при этом:

-электрическая изоляция БД выдерживает в течение 1 мин без пробоя действие напряжения 1,5 кВ частотой от 45 до 65 Гц.

-электрическое сопротивление изоляции БД, МОм, не менее.....20,0
-электрическое сопротивление заземления БД, Ом, не более.....0,1

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

Время непрерывной работы БД, час, не менее.....24

Нестабильность коэффициента преобразования БД за 24 часа непрерывной работы %, не более.....± 2,0

Время измерения БД в секундах определяется по формуле: $t_{и} = 3t + 1$,

где t – активная длительность выходного сигнала, с.

Параметры выходного сигнала БД:

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

Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности при сейсмических воздействиях с параметрами, указанными в таблице 4, %,.....± 20

Таблица 4.

Диапазон частот, Гц	5 - 15	15 - 50
Диапазон амплитуд ускорения, м/с ²	8,45 – 3,9	3,9 - 3

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при воздействии влажности.....± 20,0

Устойчивость БД к изменению длины соединительного кабеля, при этом:

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

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при воздействии внешнего гамма-фона, %,.....± 10,0

Герметичность, изменение показаний манометра, кПа, не более.....5,0

Климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от - 10° С до + 50° С,
- относительная влажность до 95 % при температуре + 35° С,
- атмосферное давление от 80 до 120 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации и на табличку на корпусе БД.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки БД входят изделия и документы, приведенные в таблице 5.

Таблица 5.

Обозначение	Наименование	Кол-во
1	2	3
еМ2.328.014(-01)	Блок детектирования БДГБ-02И(1)	1
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно ведомости еМ2.328.014(-01)ЗИ	1
еМ2.328.014 ПС	Блок детектирования БДГБ-02И Паспорт	1
еМ2.328.014 РЭ	Блок детектирования БДГБ-02И Руководство по эксплуатации	1
еМ2.328.014(-01)ЗИ	Блок детектирования БДГБ-02И Ведомость ЗИП	1

Поверка

осуществляется по документу еМ2.328.014 РЭ «Блоки детектирования БДГБ-02И. Руководство по эксплуатации», раздел 4 (Методы и средства поверки), утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» в 2011 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки БДГБ-02И:

- поверочная дозиметрическая установка, аттестованная в качестве образцовой первого или второго разряда по ГОСТ 8.087 с набором источников ^{60}Co ,
- радиометр газов РГБ-07 ЖШ2.807.552 ТУ, аттестованный в качестве образцового (погрешность аттестации не более 5%) – только при поверке по газообразным нуклидам;
- барометр-анероид метрологический БАММ-1;
- частотомер ЧЗ-38 ЕЭ2.726.037 ТУ;
- радиоактивный препарат ^{85}Kr ТУ 95 1594-87 (при поверке по газообразным нуклидам).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерения – прямой и косвенный, приведены в еМ2.328.014 РЭ.

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

Блоки детектирования БДГБ-02И. Технические условия еМ2.328.014 ТУ, ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия» в части номенклатуры параметров и методов их проверки.

ГОСТ 21496-89 «Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний» в части стойкости и прочности при внешних воздействиях и методов испытаний.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды и выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

ОАО «Пятигорский завод «Импульс»
адрес: 357500, Россия, г. Пятигорск, ул. Малыгина, 5.
тел.:(8793) 33-65-14
факс: (8793) 33-89-36
e-mail: kontakt@pzi.ru
сайт: www.pzi.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ»
адрес: 355035, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7а,
телефон: (8652) 35-21-77, 35-76-19,
факс: (8652) 95-61-94,
e-mail: ispcentrcsm@gmail.com.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2012 г.