

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июля 2024 г. № 1595

Регистрационный № 55011-13

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства детектирования УДГБ-01И

#### Назначение средства измерений

Устройства детектирования УДГБ-01И предназначены для измерения в автоматическом режиме объемной активности (далее - ОА) бета- активных нуклидов инертных газов (ИРГ).

#### Описание средства измерений

Метод измерения и принцип действия УДГБ-01И основаны на прокачивании предварительно очищенного от содержания пыли и аэрозолей воздуха через рабочие объемы измерительных камер и преобразовании радиоактивного излучения проб в электрические импульсы, с последующим преобразованием в значение измеряемой физической величины.

Регистрация активности пробы производится в процессе ее отбора.

Измеряемой физической величиной является объемная активность бета- активных инертных газов (аргон, криптон, ксенон).

Устройства детектирования УДГБ-01И имеют следующие исполнения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Устройства детектирования УДГБ-01И

Наименование устройства детектирования	Обозначение устройства детектирования	Состав устройства детектирования
УДГБ-01И	еM1.287.026	УНО-04И еM2.808.004 БДГБ-02И еM2.328.014 БДГБ-02И1 еM2.328.014-01 БДГБ-03И еM2.328.043 Каплеотбойник ЖШ2.968.089 Фильтр ФАО
УДГБ-01И1	еM1.287.026-01	УНО-04И еM2.808.004 БДГБ-02И еM2.328.014 БДГБ-03И еM2.328.043 Каплеотбойник ЖШ2.968.089 Фильтр ФАО
УДГБ-01И2	еM1.287.026-02	УНО-04И еM2.808.004 БДГБ-02И1 еM2.328.014-01 Каплеотбойник ЖШ2.968.089

УДГБ-01И имеет три измерительных канала с перекрывающимися диапазонами измерения:

- чувствительный, выполненный на основе блока детектирования БДГБ-02И;
- грубый, выполненный на основе блока детектирования БДГБ-03И;
- аварийный, выполненный на основе блока детектирования БДГБ-02И1.

УДГБ-01И имеет композитный канал, предназначенный для вывода измеренных значений в непрерывном диапазоне измерения с автоматическим переключением чувствительного, грубого и аварийного каналов.

Состав УДГБ-01И приведен в таблице 1.

Блок детектирования БДГБ-02И состоит из детектора на основе токовой ионизационной камеры объемом 10 л и блока преобразования БПН-16П. На торцах ионизационной камеры и блока преобразования установлены взаимно сопрягающиеся ответные части узла центрального электрода, обеспечивающие электрический контакт центрального электрода и охранного кольца при завинчивании накидной гайки, развалцовкой на торцевом выступе ионизационной камеры.

Камера выполнена из нержавеющей стали с полированной внутренней поверхностью для уменьшения сорбции радиоактивных нуклидов. Камера помещена в защитный металлический кожух.

БДГБ-02И1 состоит из детектора на основе токовой ионизационной камеры объемом 0,1 л и блока преобразования БПН-16ПЗ. Конструкция БДГБ-02И1 аналогична конструкции БДГБ-02И.

БДГБ-03И состоит из основания с укрепленными на нем проточной камерой объемом 7,0 л и блока детектирования бета- излучения БДМС-01И, установленного в свинцовом экране толщиной около 2,5 см.

Блок детектирования БДГБ-03И, для уменьшения влияния внешнего рассеянного фона гамма-излучения помещен в бак ЖШ5.887.144, внутреннее пространство которого на месте эксплуатации должно быть заполнено свинцовой дробью.

На основании камеры расположены два штуцера для соединения рабочего объема с воздухозаборными коммуникациями.

Устройство обработки и накопления информации УНО-04И выполнено в виде металлического блока с креплением для настенного монтажа. На передней крышке УНО-04И расположены органы управления и индикации. На нижней стенке корпуса расположены разъемы для присоединения устройств детектирования, устройства сигнализации, линии связи по интерфейсу RS-485, разъем и тумблер цепи сетевого питания.

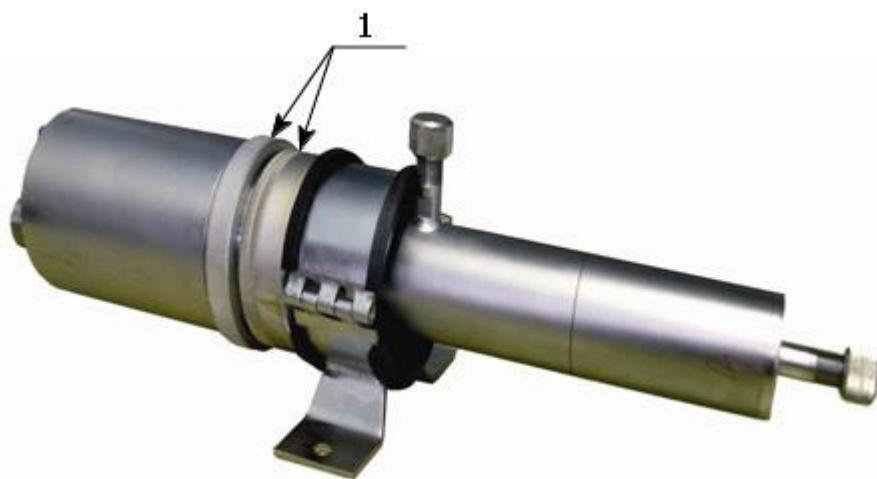
Каплеотбойник ЖШ2.968.089 представляет собой бачок из нержавеющей стали, закрытый крышкой. Входной и выходной штуцеры каплеотбойника расположены диаметрально противоположно верхней части цилиндрической стенки. Снизу бачка имеется резьбовой штуцер для слива конденсата, закрытый гайкой. Бачок имеет уровнемер в виде вертикальной полупрозрачной трубки из пластифицированного поливинилхлорида.

Фильтр состоит из двух воронок, изготовленных из нержавеющей стали, между которыми устанавливается фильтр ЖШ5.866.093 содержащий 24 слоя фильтрующего материала. Фильтрующий материал размещен между решетками, собран в обойму и зафиксированный фасонной прокладкой, которая служит уплотнительным элементом при стягивании вороной болтами.

Общий вид блоков УДГБ-01И, место пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа показаны на рисунках 1-4.

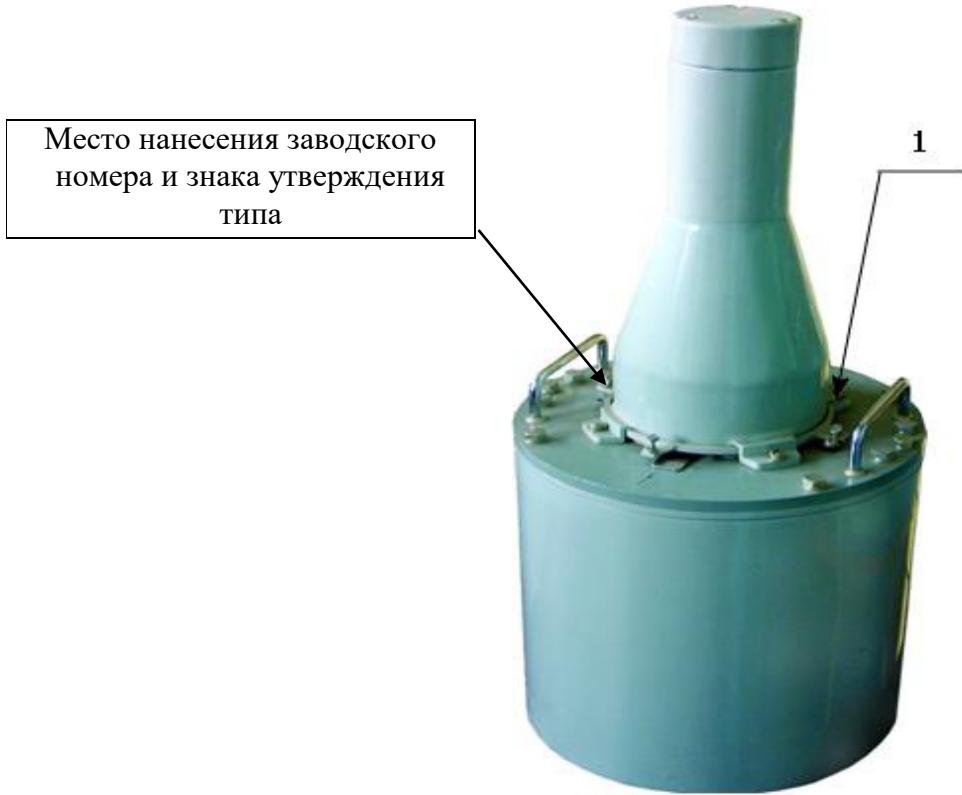


Рисунок 1 – Внешний вид блока БДГБ-02И



1 – Место пломбировки от несанкционированного доступа и знака поверки

Рисунок 2 – Внешний вид блока БДГБ-02И1



1 – Место пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки

Рисунок 3 – Внешний вид БДГБ-03И



1 – Место пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки

Рисунок 4 – Внешний вид блока УНО-04И

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на блок детектирования БДГБ-03И методом фотохимии на табличку. Формат обозначения заводского номера буквенно-цифровой. Знак поверки наносится на корпус блоков УДГБ-01И.

### Программное обеспечение

Технологическая программа TestUNO04 не является встроенным программным обеспечением, и выполняет следующие функции:

- проверка правильности передачи данных от УНО-04И на устройства верхнего уровня (ВУ) таких как: текущих и архивных результатов измерения, информации о состоянии УДГБ-01И, информации о нерадиационных параметрах;

- проверка возможности дистанционного контроля и управления режимами работы УДГБ-01И;

- проверка настроек метрологических параметров (границы энергетических зон, пороги сигнализации, коэффициенты линейности и чувствительности) и не метрологических параметров (установка календарного времени и даты, времени измерения, регламента автоматического контроля).

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TestUNO04.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.3.00
Цифровой идентификатор ПО	b4f9156b02026c477b618ed2959e726f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики УДГБ-01И. Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения ОА: - БДГБ-02И (чувствительный канал) $^{133}\text{Xe}$ , Бк/м <sup>3</sup> $^{85}\text{Kr}$ , Бк/м <sup>3</sup> $^{41}\text{Ar}$ , Бк/м <sup>3</sup> - БДГБ-03И (грубый канал) $^{133}\text{Xe}$ , Бк/м <sup>3</sup> $^{85}\text{Kr}$ , Бк/м <sup>3</sup> - БДГБ-02И1 (аварийный канал) $^{133}\text{Xe}$ , Бк/м <sup>3</sup> $^{85}\text{Kr}$ , Бк/м <sup>3</sup>	от $5,0 \cdot 10^3$ до $5,0 \cdot 10^8$ от $3,0 \cdot 10^3$ до $3,0 \cdot 10^8$ от $5,0 \cdot 10^3$ до $8,0 \cdot 10^8$ от $2,0 \cdot 10^6$ до $2,5 \cdot 10^{12}$ от $1,0 \cdot 10^6$ до $1,0 \cdot 10^{12}$ от $1,0 \cdot 10^{10}$ до $1,0 \cdot 10^{15}$ от $1,0 \cdot 10^{10}$ до $1,0 \cdot 10^{15}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемной активности ИРГ с доверительной	$\pm 30$

Наименование характеристики	Значение
вероятностью 0,95, %	
Чувствительность при измерении объемной активности ИРГ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- БДГБ-02И (чувствительный канал)               <ul style="list-style-type: none"> <li><math>^{133}\text{Xe}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> <li><math>^{85}\text{Kr}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> <li><math>^{41}\text{Ar}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> </ul> </li> <li>- БДГБ-03И (грубый канал)               <ul style="list-style-type: none"> <li><math>^{133}\text{Xe}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> <li><math>^{85}\text{Kr}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> </ul> </li> <li>- БДГБ-02И1 (аварийный канал)               <ul style="list-style-type: none"> <li><math>^{133}\text{Xe}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> <li><math>^{85}\text{Kr}</math>, Бк/м<sup>3</sup></li> </ul> </li> </ul>	$(9,4 \pm 1,88) \cdot 10^{-3}$ $(6,6 \pm 1,32) \cdot 10^{-3}$ $(5,0 \pm 1,00) \cdot 10^{-3}$ $(5,2 \pm 1,04) \cdot 10^{-8}$ $(2,5 \pm 0,50) \cdot 10^{-7}$ $(3,9 \pm 0,78) \cdot 10^{-8}$ $(1,5 \pm 0,30) \cdot 10^{-8}$
Чувствительность при регистрации МЭД гамма-излучения источника с радионуклидом $^{60}\text{Co}$ , кг·(А·с) <sup>-1</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- БДГБ-02И (чувствительный канал)</li> <li>- БДГБ-02И1 (аварийный канал)</li> </ul>	$(3,10 \pm 0,465) \cdot 10^{13}$ $(3,18 \pm 0,477) \cdot 10^8$
Чувствительность при регистрации внешнего излучения, в угол $2\pi$ ср: <ul style="list-style-type: none"> <li>- БДГБ-03И (грубый канал):               <ul style="list-style-type: none"> <li>1C0</li> <li>1K0</li> <li>1T4</li> </ul> </li> </ul>	$0,32 \pm 0,064$ $0,04 \pm 0,008$ $0,15 \pm 0,030$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении внешнего излучения в угол $2\pi$ ср твердого образцового источника или мощности экспозиционной дозы гамма-излучения с доверительной вероятностью 0,95, %	$\pm 15$
Скорость счёта собственного фона: <ul style="list-style-type: none"> <li>- БДГБ-02И (чувствительный канал), с<sup>-1</sup>, не более</li> <li>- БДГБ-03И (грубый канал), с<sup>-1</sup>, не более</li> </ul>	50 0,1
Диапазон энергий регистрируемого бета- излучения, кэВ	от 65 до 3000
Нелинейность градуировочной характеристики, %, не более	15
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Нестабильность показаний за время непрерывной работы 24 часа, %, не более	5

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическая прочность изоляции, В	1500
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	20
Сопротивление защитного заземления, Ом, не более	0,1
Рабочий диапазон температур, °C	от -10 до +50
Защищенность от проникновения твердых предметов и воды:	
- Блок детектирования БДГБ-03И	IP57
- Блок детектирования БДГБ-02И	IP X7
- Блок детектирования БДГБ-02И1	IP X7
- Устройство УНО-4И	IP65
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 244
- частота, Гц	50±2
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Наработка на отказ, ч, не менее	30000
Назначенный срок службы о первого капитального ремонта, лет	10
Габаритные размеры, мм, не более:	
- блок детектирования БДГБ-03И	
-длина	290
-ширина	350
-высота	650
- блок детектирования БДГБ-02И	
-диаметр	240
-длина	610
- блок детектирования БДГБ-02И1	
-диаметр	100
-длина	430
- устройство накопления и обработки информации УНО-04И	
-длина	360
-ширина	255
-высота	130
- каплеотбойник ЖШ2.968.089	
-длина	240
-ширина	300
-высота	160
- фильтр ФАО ЖШ2.966.046	
-диаметр	255
-длина	310
Масса, кг, не более:	
- блок детектирования БДГБ-03И	48
- блок детектирования БДГБ-02И	7,5

Наименование характеристики	Значение
- блок детектирования БДГБ-02И1	2,5
- устройство накопления и обработки информации УНО-04И	5,8
- каплеотбойник ЖШ2.968.089	2,8
- фильтр ФАО ЖШ2.966.046	5,5

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта еМ1.287.026 ПС типографским способом и на блок детектирования БДГБ-03И методом фотохимии на табличку.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт., на исполнение:		
		еМ1.287.026	еМ1.287.026-01	еМ1.287.026-02
Блок детектирования БДГБ-02И	еМ2.328.014	1	1	-
Блок детектирования БДГБ-02И1	еМ2.328.014-01	1	-	1
Блок детектирования БДГБ-03И	еМ2.328.043	1	1	-
Устройство накопления и обработки информации УНО-04И	еМ2.808.004	1	1	1
Каплеотбойник	ЖШ2.968.089	1	1	1
Фильтр радиоактивных аэрозолей ФАО	ЖШ2.966.046	1	1	-
Комплект ЗИП согласно ведомости еМ1.287.026 ЗИ		1	1	1
Комплект монтажных частей согласно ведомости еМ1.287.026 ВЧ		1	1	1
Ведомость эксплуатационных документов	еМ1.287.026ВЭ	1	1	1
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости еМ1.287.026 ВЭ		1	1	1

**Примечания**

- 1 Руководство по эксплуатации еМ1.287.026РЭ поставляется в одном экземпляре при отгрузке нескольких изделий одному потребителю.
- 2 При поставке на экспорт комплектность эксплуатационной документации язык, на котором они выполняются, должны отвечать требованиям контракта (договора).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в разделе 2 «Использование по назначению» документа еМ1.287.026РЭ «Устройства детектирования УДГБ-01И. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

еМ1.287.026 ТУ «Устройства детектирования УДГБ-01И. Технические условия»;

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

ГОСТ 21496-89 «Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов».

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Пятигорский завод «Импульс»

(ОАО «Пятигорский завод «Импульс»)

Адрес: 357500, г. Пятигорск, ул. Малыгина, д. 5

Тел.: (8793) 33-65-14

Факс: (8793) 33-89-36

E-mail: kontakt@pzi.ru

Сайт: www.pzi.ru

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ставропольском крае» (ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ»)

Адрес: 355035, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 7а

Телефон: (8652) 35-21-77, 35-76-19

Факс: (8652) 95-61-94

E-mail: ispcentrccsm@gmail.com