

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Радиометры РУБ-01П

#### Назначение средства измерений

Радиометры РУБ-01П, предназначены для измерения удельной и объёмной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  или их суммы с известным соотношением в пробах природной среды, а также для измерения активности источников типа ОСГИ с радионуклидом  $^{137}\text{Cs}$ .

#### Описание средства измерений

Метод измерения и принцип действия радиометров основан на преобразовании энергии гамма-излучения в чувствительном объеме детектора в электрический сигнал в виде статистически распределенных импульсов. Электрические импульсы регистрируются и обрабатываются устройством измерительным. В качестве детектора в радиометрах используется сцинтилляционный блок детектирования с монокристаллом NaJ(Tl).

Радиометры РУБ-01П состоят из блока детектирования БДКГ-03П, устройства измерительного УИ-38П2 и комплекта ЗИП.

Конструктивно блок детектирования состоит из внутреннего блока, который крепится к кожуху накидной гайкой на разъеме и четырьмя винтами с другой стороны. Во внутреннем блоке расположены электронные узлы и сцинтиблок на основе фотоэлектронного умножителя (ФЭУ) и монокристалла NaJ(Tl) размером  $\varnothing 63 \times 63$  мм.

Устройство измерительное УИ-38П2 конструктивно состоит из шасси, на котором расположены узлы обработки данных, получаемых с блока детектирования.

На лицевой панели устройства измерительного расположены органы управления и сигнализации. На задней стороне устройства измерительного расположены разъемы для подключения блока детектирования, ЭВМ и клеммы для подключения внешнего источника питания.

Радиометры имеют два варианта исполнения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Тип радиометров	Обозначение радиометров	Тип блоков детектирования	Конструктивные особенности
РУБ-01П6	ЖШ1.289.108-06	БДКГ-03П	-
РУБ-01П7	ЖШ1.289.108-07	БДКГ-03П	Наличие в комплекте поставки программного обеспечения (ПО), устройства вывода еМ3.009.001, жгута еМ6.640.488 для подключения к ЭВМ.

Общий вид радиометров РУБ-01П и расположение мест для нанесения оттисков клейма поверителя показаны на фото1.



1 – Места пломбирования поверителем

1

Фото 1. Общий вид радиометров РУБ-01П.

### Метрологические и технические характеристики

Измеряемая физическая величина..... объемная (удельная) активность, активность

Радиометр преобразует энергию гамма-излучения в чувствительном объеме детектора в электрический сигнал в виде статистически распределенных импульсов.

Вид измеряемых проб..... вода, молоко, кефир, почва, донные отложения, сыпучие пищевые

	продукты. источники типа ОСГИ с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$
Измеряемые радионуклиды.....	$^{137}\text{Cs}$ , $^{134}\text{Cs}$
Диапазон измерения объемной (удельной) активности жидких и сыпучих проб.....	от 5 до $2 \cdot 10^5$ Бк/л (Бк/кг)
Диапазон измерения активности источников типа ОСГИ с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$ .....	от $10^4$ до $10^6$ Бк
Чувствительность при измерении объемной активности жидких проб, содержащих:	
- радионуклид $^{137}\text{Cs}$ .....	0,035 л/с·Бк
- радионуклид $^{134}\text{Cs}$ .....	0,088 л/с·Бк
Чувствительность при измерении удельной активности сыпучих проб .....	чувствительность для жидких проб умноженная на массу, кг, измеряемой пробы, кг/с·Бк
Чувствительность при измерении активности источников типа ОСГИ с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$ .....	$(9,2 \pm 1,8) \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1} \cdot \text{Бк}^{-1}$
Объем измеряемой пробы.....	$(1,00 \pm 0,05)$ л
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемной (удельной) активности жидких и сыпучих проб:	
- в диапазоне от 5 до 100 Бк/л (Бк/кг).....	$\pm 50 \%$
- в диапазоне выше 100 Бк/л (Бк/кг).....	$\pm 25 \%$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активности источников типа ОСГИ с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$ .....	$\pm 20 \%$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при:	
- воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 5 до 25 Гц с амплитудой 0,1 мм .....	$\pm 10 \%$
- изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от + 5 до +40 °С.....	$\pm 10 \%$ на каждые 10 °С изменения температуры
- воздействию постоянного или переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью до 80 А/м.....	$\pm 5 \%$
- воздействию внешнего гамма-излучения с мощно-	

стью дозы не более 2 мкЗв/ч ( $1,4 \cdot 10^{-11}$ А/кг) и энергией 662 кэВ.....	± 12 %
- изменении напряжения питания от сети в пределах от минус 15 до +10 % от номинального значения.....	± 8 %
- изменении напряжения питания от внешнего источника постоянного тока в пределах от +12 В до +18 В.....	± 8 %
- наличия в пробе радионуклидов $^{106}\text{Ru} + ^{106}\text{Rh}$ с концентрацией от 0 до 20 % или радионуклидов $^{144}\text{Ce} + ^{144}\text{Pr}$ с концентрацией от 0 до 45 % от общей активности пробы.....	± 30 %
- наличия в пробе $^{40}\text{K}$ с концентрацией до $1,66 \cdot 10^3$ Бк/кг с учетом компенсации.....	± 20 %
Уровень собственного фона, не более.....	$6 \text{ с}^{-1}$
Время измерения объемной (удельной) активности:	
- в диапазоне до 18 Бк/л (Бк/кг).....	1800 с
- в диапазоне выше 18 Бк/л (Бк/кг).....	300 с
Время непрерывной работы, не менее.....	24 ч
Пределы нестабильности показаний радиометров за 24 ч непрерывной работы.....	± 8 %
Время установления рабочего режима, не более.....	15 мин
Питание радиометра.....	- сеть переменного тока частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц с содержанием гармоник до 5 % и номинальным напряжением 220 В при допустимом отклонении от номинального значения от минус 15 % до плюс 10 %; - внешний источник питания постоянного тока напряжением от +12 В до +18 В емкостью не менее 5 А · ч и выходным током не менее 0,45 А.
Потребляемая мощность:	
- при питании от сети переменного тока при номинальном значении напряжения 220 В, не более.....	15 В · А
- при питании от внешнего источника постоянного тока при номинальном значении напряжения 15 В, не более.....	5 Вт
Электрическая прочность изоляции выдерживает испытательное напряжение.....	1500 В
Сопротивление изоляции в нормальных условиях, не	

менее.....	20 МОм
Электрическое сопротивление заземления, не более.....	0,1 Ом
Диапазон рабочих температур.....	от + 5 до + 40 °С
Среднее время наработки на отказ, не менее.....	10000 ч
Средний срок службы радиометров до первого капи- тального ремонта, не менее.....	6 лет

Габаритные размеры и масса радиометров приведены в таблице 2.  
Таблица 2

Наименование устройства, блоков	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Устройство измерительное УИ-38П2	330×215×115	4,5
Блоки детектирования БДКГ-03П	Ø 110×280	2,5
Защита	490×600×790	150

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ЖШ1.289.108-06 ПС типографским способом и на изделие методом фотохимии на табличку.

#### Комплектность средства измерений

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

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество на изделие
	<u>Радиометры РУБ-01П6</u>	
ЖШ2.327.045	Блок детектирования БДКГ-03П	1
ЖШ2.702.642	Устройство измерительное УИ-38П2	1
	Комплект ЗИП согласно ведомости ЖШ1.289.108-06 ЗИ	1
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЖШ1.289.108-06 ВЭ	1
ЖШ1.289.108-06 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1
	<u>Радиометры РУБ-01П7</u>	
ЖШ2.327.045-01	Блок детектирования БДКГ-03П	1
ЖШ2.702.642-01	Устройство измерительное УИ-38П2	1
	Комплект ЗИП согласно ведомости ЖШ1.289.108-07 ЗИ	1
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЖШ1.289.108-07 ВЭ	1
ЖШ1.289.108-07 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1

### Поверка

осуществляется по документу «Радиометры РУБ-01П. Руководство по эксплуатации» ЖШ1.289.108-06 РЭ, раздел 4 (Методы и средства поверки), утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» 29.04.2015 г.

Перечень поверочного оборудования приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование, Тип	№ Госреестра	Метрологические характеристики
Спектрометрические источники гамма-излучения первого разряда типа активностью $10^4$ , $10^5$ , $10^6$ Бк.	ГОСТ8.033-96	Активностью $10^4$ , $10^5$ , $10^6$ Бк. ПГ $\pm 3, \%$
Барометр БАММ-1	5738-76	80-106 кПа, $\pm 200$ Па
Термометр ТЛ-2	53986-13	0-50 $^{\circ}\text{C}$ , $\pm 1$ $^{\circ}\text{C}$

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерения - прямой и косвенный, приведены в руководстве по эксплуатации ЖШ1.289.108-06 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиометрам РУБ-01П

- ГОСТ Р 52931 – 2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- ГОСТ 27451-87 «Средства измерения ионизирующих излучений. Общие технические условия».
- ЖШ1.289.108 ТУ. Радиометры РУБ-01П. 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](mailto:contact@pzi.ru), Сайт: [www.pzi.ru](http://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: [ispcntrcsm@gmail.com](mailto:ispcntrcsm@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.