

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Радиометры трития портативные РКБ-05П

#### Назначение средства измерений

Портативные радиометры трития РКБ-05П (далее – прибор) предназначены для проведения селективного измерения активности и объёмной активности трития в воде и в воздухе, а так же для измерения активности и объёмной активности других бета-излучающих нуклидов в водных пробах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на измерении активности проб, предварительно отобранных из воздуха или воды в специальные измерительные кюветы с пленочным сцинтиллятором или в сосуды с жидким сцинтиллятором (ЖС).

Структурно прибор содержит три основных конструктивных узла, размещенных под лицевой панелью в кейсе, который является корпусом прибора:

- измерительную камеру с узлом смены пробоотборной камеры с детектором без выключения прибора (для обеспечения высокой стабильности);
- высокочувствительный сцинтилляционный блок детектирования из двух ФЭУ, включенных в схему совпадений - антисовпадений с вычитанием шумов ФЭУ и амплитудно-временным анализом импульсов от сцинтилляционных вспышек детектора;
- интеллектуальное контрольно-измерительное устройство на микропроцессоре для автоматической обработки и представления результатов и погрешности измерений на матричном дисплее с вычитанием внешнего фона, хранения результатов измерений и их передачи в ПК по интерфейсу RS-232. Микропроцессор работает по встроенной программе, исключающей внешний доступ.

Кнопкой РЕЖИМ выбирается режим измерения и на двухстрочном матричном дисплее автоматически представляется обозначение и текущее среднее значение измеренной физической величины в режиме А (с вычитанием фона) или собственно фона – в режиме В и достигнутая погрешность измерения этих величин. Измерения автоматически прекращаются при достижении значения 20 % и 5 % в режиме А и В, соответственно.

Кнопкой ПРОБА устанавливается тип пробоотборной камеры и форма представления информации об измеряемой физической величине:

LIQ A, Бк или LIQ N,  $c^{-1}$  – активность или скорость счета импульсов, соответственно, при контроле трития в водной пробе;

GAZ A, Бк или GAZ N,  $c^{-1}$  – активность или скорость счета импульсов, соответственно, при контроле трития в газообразной форме;

LIQ C,  $c^{-1}$  или LIQ  $\Sigma$ ,  $c^{-1}$  – скорость счета импульсов при контроле углерода-14 или других радионуклидов в водной пробе;

TST,  $c^{-1}$  – скорость счета импульсов от контрольного источника.

На рис. 1 указаны места пломбирования прибора и размещения наклеек или оттисков клейм, а также место размещения знака утверждения типа.

Фотография общего вида прибора приведена на рис.2.

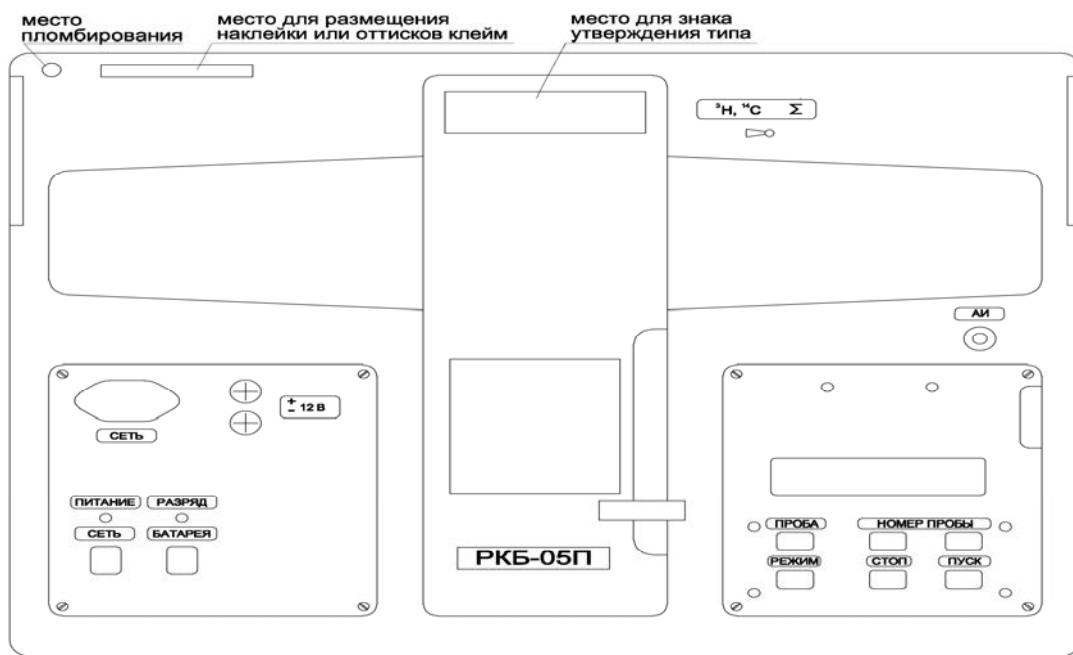


Рисунок 1 – Схема пломбирования и размещения наклеек и знака утверждения типа



Рисунок 2 – Фотография общего вида радиометра РКБ-05П

Прибор имеет четыре варианта исполнения, сведения о которых приведены в таблице 1.

Исполнения отличаются назначением и комплектацией: типом детекторов и измерительных сосудов.

Таблица 1 - Исполнения прибора и их обозначение в зависимости от назначения и комплектации

Измеряемая физическая величина	Тип детектора и комплектация	АВУШ.412128.001			
		-	-01	-02	-03
		РКБ-05П	РКБ-05П1	РКБ-05П2	РКБ-05П3
Объёмная активность трития в водных пробах	Жидкий сцинтиллятор (ЖС) и измерительные сосуды 20 мл	+	+	+	+
Объёмная активность трития в воздухе	Пленочный сцинтиллятор и проточная кювета 130 мл	-	+	-	+
Объёмная активность других бета-излучающих нуклидов в водных пробах	ЖС и измерительные сосуды 20 мл	-	-	+	+

#### Сведения о программном обеспечении

Прибор на основе микропроцессорной схемы измерений работает по встроенной программе, исключающей внешний доступ.

В приборе предусмотрена возможность передачи данных - результатов последних 32 измерений – из энергонезависимой памяти прибора EEPROM в персональный компьютер типа IBM PC/AT для последующей работы с данными и их хранения. Для этого в комплект поставки включен диск CD RW малый (или флэшка) с технологической программой передачи данных РКБ-05П – ПМ28 – Программа Radiometr. АВУШ.00001-01. Программа работоспособна в среде операционных систем (ОС) Microsoft Windows версий 98, ME, NT, 2000, XP. Поставляется в виде исполняемого установочного файла setup.exe (888618 байт). В результате инсталляции создается каталог, в котором размещен исполняемый файл Radiometr.exe (1166848 байт). В этом же каталоге размещаются результаты работы программы. Программа используется для считывания результатов измерений с прибора, представления результатов измерений в формате, доступном для дальнейшего применения и хранения, и не влияет на работу и метрологические характеристики прибора. Порядок работы с программой приведен в Приложении Б руководства по эксплуатации АВУШ.412128.001 РЭ.

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора. Не требуется специальных средств защиты метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений (уровень защиты А).

Проверка целостности программного обеспечения выполняется сравнением контрольной суммы приложения с заданным значением. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа передачи данных	РКБ-05П ПМ28	3.02	04B5EA9E d125b0cf8e76f56510be685e53b59f43 e5347e0e12323b7f339bd642a5c7b99373b73d78	SFV MD5 SHA1

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики и их номинальное значение приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики, единица измерения	Номинальное значение характеристики
1	2
Диапазон измерения в водных пробах: - активности трития, Бк - удельной активности трития, Бк/мл - удельной активности углерода-14, Бк/мл - удельной активности стронция-90 – иттрия-90, Бк/мл - удельной активности цезия-137, Бк/мл	2 - 2·10 <sup>4</sup> 0,5 - 5·10 <sup>3</sup> 0,3 - 3·10 <sup>3</sup> 0,1 - 1·10 <sup>3</sup> 0,15 – 1,5·10 <sup>3</sup>
Диапазон измерения в воздухе: - активности трития, Бк - удельной активности трития, Бк/л	от 5 до 5·10 <sup>4</sup> от 25 до 2,5·10 <sup>5</sup>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	±25
Диапазон энергий бета-излучения при регистрации: в режиме 1 - трития, кэВ в режиме 1 - углерода-14, кэВ в режиме 2 - других радионуклидов бета-излучателей, кэВ	от 0,1 до 18,6 от 0,1 до 155 от 10 <sup>2</sup> до 2,5·10 <sup>3</sup>
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Время измерения активности радионуклидов в пробе, мин	от 1,33 до 100
Нестабильность показаний за 8 ч непрерывной работы, %, не более	±5
Время непрерывной работы, ч, не менее: - при питании от встроенного аккумулятора DT 12012 - при питании от сети 220 В, 50 Гц	10 24
Напряжение питания, В - от аккумулятора или от внешнего источника постоянного тока, - от сети переменного тока	13,4 ± 1,5 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>

1	2
Потребляемые мощности: - при питании от аккумулятора или от внешнего источника постоянного тока ( $13,4 \pm 1,5$ ) В, Вт - при питании от сети напряжением 220 В частотой 50 Гц, ВА	1,2 8
Габаритные размеры, мм, не более: - прибора в кейсе - вспомогательного оборудования в кейсе - упаковки ЖС объемом 0,5 л	540x165x450 470x160x400 300x200x200
Масса, кг, не более: - прибора в кейсе - вспомогательного оборудования в кейсе - упаковки ЖС	12 4 1,2
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Относительная влажность (при температуре воздуха 30 °С), % Давление (при температуре +25 °С), кПа	от 5 до 35 до 80 100±4
Дополнительная погрешность на каждые 10 °С отклонения от температуры 20 °С, %, не более	± 5
Дополнительная погрешность при воздействии синусоидальной вибрации с амплитудой не более 0,1 мм в диапазоне частот от 5 до 25 Гц, %, не более	± 10
Средний срок службы изделия, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказа, ч, не менее	4000

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха прибор относится к группе В1 по ГОСТ Р 52931-2008 (температурный диапазон от 5 до 35 °С), по устойчивости к механическим воздействиям – к виброустойчивому исполнению по группе L3 по ГОСТ Р 52931-2008 (частотный диапазон от 5 до 25 Гц).

#### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на корпус прибора в месте размещения, указанном на рис. 1, клеящейся маркой, изготовленной фотоспособом, и на титульный лист руководства по эксплуатации АБУШ.412.128.001 РЭ типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки прибора входят изделия и эксплуатационные документы, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание	
АВУШ. 412128.001	Радиометр РКБ-05П*	1	Встроен в прибор	
АВУШ. 412128.001-01	Радиометр РКБ-05П1*	1		
АВУШ. 412128.001-02	Радиометр РКБ-05П2*	1		
АВУШ. 412128.001-03	Радиометр РКБ-05П3*	1		
АВУШ. 00001-01	Аккумулятор DT 12012	1		
	Кабель сетевой	1		
	Кабель связи с ПК	1		
	Программа RadioMetr	1	Флэшка с программой RadioMetr (или диск CD RW малый)	
	Сосуд с ЖС Ultima Gold LLT	1	Объем ЖС – 500 мл (отдельная упаковка)	
	<u>Кейс (или упаковка) с комплектом вспомогательного оборудования</u>	1		
	<u>в нём:</u>			
	Контрольный источник (КИ)	1		Для работы с КИ
	Измерительный сосуд «Фон»	1		
	Измерительные сосуды объемом 20 мл (бескалиевое стекло)	5		
Набор оборудования для контроля воды (пипетки мерные, «груши» и т.п.)	1			
АВУШ.412128.001 РЭ	Измерительная газовая камера	2	Для РКБ-05П1 и РКБ-05П3	
	Пленочный сцинтиллятор длиной от 5 до 10 м	2	То же	
	Набор штуцеров, трубок для контроля воздуха	1	То же	
	Руководство по эксплуатации	1		

\* В комплект поставки входит одно из указанных исполнений – по заказу Потребителя

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 3.4 «Методика поверки прибора», приведенным в Руководстве по эксплуатации АВУШ.412128.001 РЭ, согласованном ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» 20 августа 2010 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- 1) Радиометр газов РГБ-07 (или РГБ-05). Погрешность  $\pm 10\%$ .
- 2) Газообразный образец трития. Погрешность определяется погрешностью радиометра газов РГБ-07 (или РГБ-05). Значение удельной активности от  $1 \cdot 10^4$  до  $1 \cdot 10^6$  Бк/м<sup>3</sup>.
- 3) Стандартные образцы растворов тритиевой воды (СОРТВ). Погрешность аттестации  $\pm 5\%$ . Значение объемной активности от  $5 \cdot 10^5$  до  $5 \cdot 10^7$  Бк/м<sup>3</sup>.

4) Образцовые радиоактивные растворы (ОРР) трития, углерода-14 и других радионуклидов – бета-излучателей. Погрешность аттестации  $\pm 10\%$ . Значение объемной активности от  $5 \cdot 10^5$  до  $5 \cdot 10^7$  Бк/м<sup>3</sup>.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Руководство по эксплуатации АВУШ.412128.001 РЭ.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к портативным радиометрам трития РКБ-05П**

1. ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».
2. ГОСТ 21496-89 «Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний».
3. Технические условия АВУШ.412128.001 ТУ. Портативный радиометр трития РКБ-05П.
4. ГОСТ 8.039-79 «Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений активности нуклидов в бета-активных газах».
5. ГОСТ 8.033-96 «Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников».

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

#### **Изготовитель**

ЗАО «СНИИП-АВЕРС»

Адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5

Тел./факс: (499) 198-97-33, E-mail: [avers@sniip.ru](mailto:avers@sniip.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО «СНИИП»

Регистрационный номер 30050-08

Адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, 5

Тел. +7(499)198-97-00 Факс +7(499)943-00-63, e-mail: [dep1500@sniip.ru](mailto:dep1500@sniip.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.П.

В.Н. Крутиков  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.