

ОПИСАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ  
для государственного реестра

Подлежит публикации  
в открытой печати



24.16.

Бета-альфа-радиометр  
РМ-103

Внесен в Государственный реестр  
мер и измерительных приборов СССР  
под № 7867-80

Назначение и область применения

Бета-альфа-радиометр РМ-103 предназначен для относительных измерений концентрации радия-226 в порезовых пробах руд и горных пород методом запаздывающих совпадений ионизирующих излучений радия С. Радиометр может быть использован как средство измерения с высокой относительной погрешностью для относительных определений концентрации урана и тория в равновесии с продуктами распада методом регрессии альфа- и бета-излучения и запаздывающих совпадений.

Радиометр будет применяться в центральных геологоразведочных лабораториях при проведении анализов порезовых проб горных пород на естественные радиоактивные элементы.

Описание

Радиометр состоит из двух функционально законченных блоков: блока детектирования и анализатора импульсов.

В состав блока детектирования входят:

два фотоэлектронных умножителя ФЭУ-82;

два высоковольтных делителя напряжения;

два преобразовательных усилителя;

два стабилизатора высокого напряжения;

корпус с системой подачи пробы и светозащитным устройством;

кассета с герметичным контейнером, в состав которого входят два комбинированных сцинтиллятора на сцинтилляционной пластине с нанесением  $ZnS(Ag)$  на поверхность.

- В состав анализатора импульсов входят:
- умножитель-формирователь;
- селектор импульсов;
- счетчик импульсов с делителем напряжения;
- устройство управления;
- блок индикации;
- стабилизированный узел питания.

Конструкция блока детектирования обеспечивает достаточно простую установку, *извлекается и надежное крепление* БЗУ, автоматическое отделение контейнера с пробой от светозащитного устройства, перемещение контейнера с пробой в зону измерения и обратно, светозащиту Блоков БЗУ и счетчиков контейнера в процессе работы. Основание блока изготовлено из алюминиевого сплава методом литья, фотомножители закрыты колпачками из электротехнической стали.

Внешние узлы анализатора импульсов выполнены в виде плат печатного монтажа, закрепленных винтами на панели. На лицевую панель вынесены органы управления и цифровые индикаторные лампы ИИ-10. Корпус блока состоит из двух половин: верхней и нижней, и крепится винтами к панели. Блок детектирования соединяется с анализатором импульсов при помощи кабелей с разъемами типа КР. Органы управления, в основном, выполнены на кнопочных переключателях типа ПЗК.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения концентрации на массе радия, %	$1,5 \cdot 10^{-9} - 4 \cdot 10^{-8}$
Чувствительность к излучению радия на концентрацию по массе $1 \cdot 10^{-6}$ %, $s^{-1}$ , не менее . . . . .	53
Основная погрешность измерения в диапазоне концентрации по массе радия от $1,5 \cdot 10^{-9}$ % до $4 \cdot 10^{-8}$ %, %, не более . . . . .	15
Скорость счета импульсов фона, $s^{-1}$ , не более:	
по альфа-каналу . . . . .	$17 \cdot 10^{-3}$
по бета-каналу . . . . .	21
по КР- и БС-каналам . . . . .	$3 \cdot 10^{-4}$
Дополнительная погрешность измерения при номинальном напряжении питания, %, не более:	
от аккумуляторной батареи +12 ± 1,2 В . . . . .	±2
от сети 50 Гц 220 ± 22 В . . . . .	±2

Дополнительная погрешность измерения при изменении температуры окружающей среды, %, на 1°C :

от +20 до +45°C . . . . .	±0,3
от 0 до +20°C . . . . .	±0,4

Потребляемая мощность, ВА, не более . . . . . 30

Ресурс питания от аккумуляторной батареи типа

КН-100М, ч, не менее . . . . . 50

Время установления рабочего режима, мин, не более . . . 10

Габаритные размеры, мм:

Анализатор импульсов . . . . .	348x160x344
Блок детектирования . . . . .	352x216x400

Масса, кг:

Анализатор импульсов . . . . .	10
Блок детектирования . . . . .	20

### Поверка

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

1. Внешний осмотр,

2. Опробование,

3. Определение технических характеристик

3.1. Определение интервалов времени измерения производят на электронном частотомере типа ЧЗ-33 МРТУ-4.422.721.017 ТУ

Погрешность временных интервалов рассчитывается по формуле:

$$\delta_{\tau_i} = \frac{N - 100 \cdot \tau_i}{\tau_i} \cdot 100\%$$

где  $N$  - количество импульсов

$\tau_i$  - проверяемый временной интервал в секундах.

3.2. Проверка величины скорости счета импульсов фона и производится по  $\beta$ -,  $\alpha$ -, ИС-, БС-каналам.

3.3. Определение чувствительности радиометра к урану по альфа-, бета-, ИС-каналам, и тория по БС-каналу производят по стандартным образцам (СО) В1, В2, В3, В4.

3.4. Основную погрешность измерения концентрации радия-226 определяют при помощи измерения СО М2, СО М3, погрешность рассчитать по формулам, используя числовые данные по каналу МС от СО М1 и брать большую

$$\Delta_{\text{уд.с.}} = \frac{T_{\text{мс.с.}} - T_{\text{сл.с.}}}{T_{\text{мс.с.}}}$$

где  $T_{\text{мс.с.}}$  - значение скорости счёта импульсов по каналу МС  
 $T_{\text{сл.с.}}$  - значение скорости счёта импульсов,  $\text{с}^{-1}$ , обусловленное случайными совпадениями по каналу МС.

Испытания проведены государственной комиссией в НИО "Геофизика" с участием предприятия п/я А-1742.

Материалы рассмотрены предприятием п/я А-1742.

Изготовитель: НИО "Геофизика" Мингео СССР, г. Ленинград.

Заведующий лабораторией

Исполнитель, м.и.с.

О.М. Караваяев

И.А. Соколова