

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Радиометры альфа-бета излучения LB 2046

#### Назначение средства измерений

Радиометры альфа-бета излучения LB 2046 (далее радиометр) предназначены для одновременного измерения активности альфа- и бета- излучения от твердых образцов и источников.

#### Описание средства измерений

Радиометр является модульной системой со встроенным вычислительным устройством, графическим дисплеем, включающим сенсорную панель и блок электропитания.

Схема радиометра содержит функциональный узел, обеспечивающий разделение сигналов, обусловленных альфа- и бета-частицами. После разделения импульсов в альфа- и бета- каналах импульсы поступают на формирователи, а после них – на плату обработки и отображения информации.

Радиометр содержит сцинтилляционный детектор на кристалле ZnS диаметром 60 мм с 30 мм свинцовой защитой вокруг кристалла и зоны измерения.

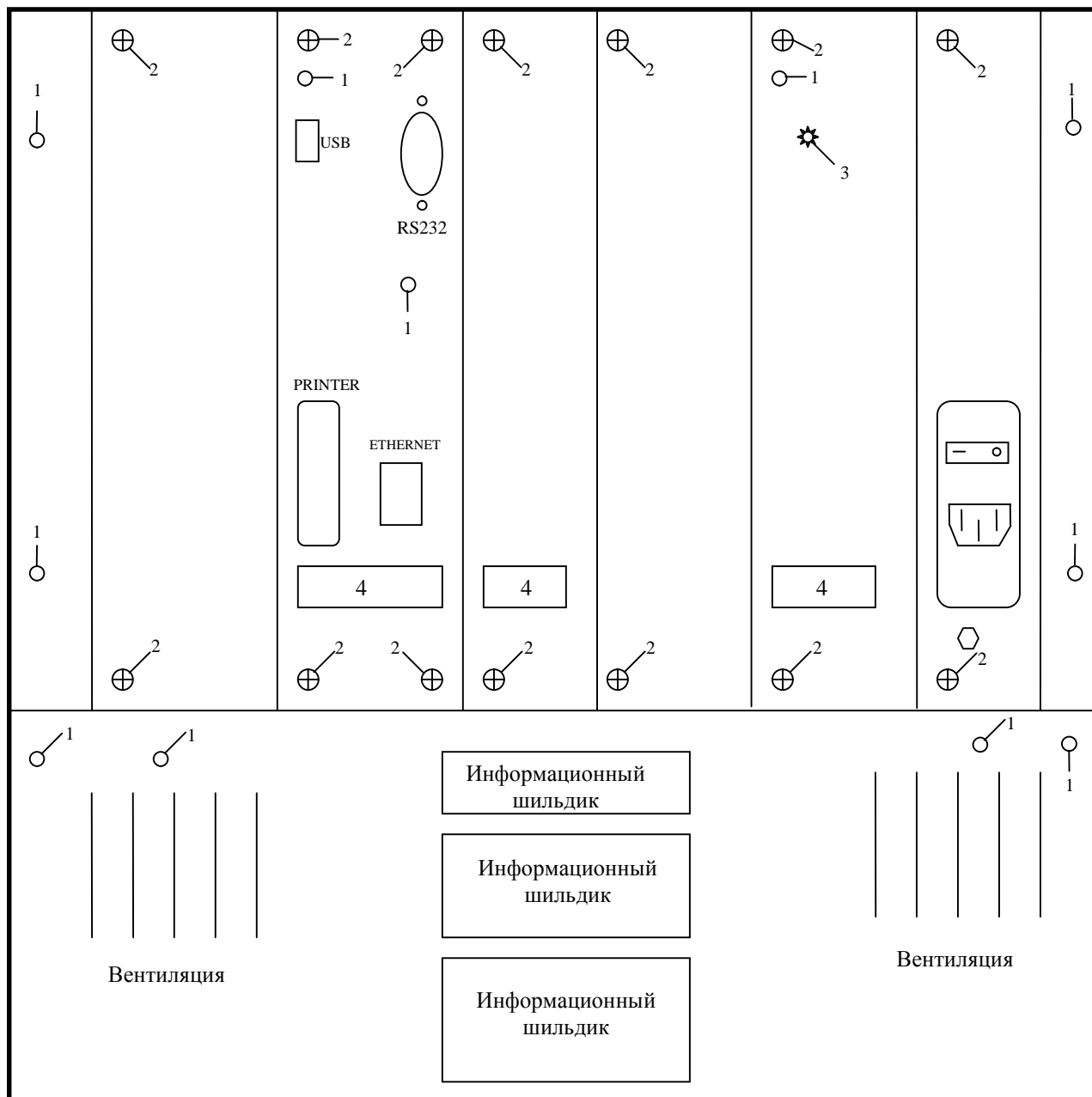
Радиометр имеет возможность измерять альфа- и бета- излучение как одновременно, так и по отдельности. Входящее в состав радиометра ПО позволяет на основе измерений скорости счета рассчитывать активность альфа- и бета- излучающих радионуклидов, содержащихся в твердых образцах и источниках различных типов.

Внешний вид радиометра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид радиометра

**Схема пломбировки от несанкционированного доступа**



1 – крепежные винты; 2 – пломбируемые винты;  
3 – светодиодная лампа; 4 – ручка для изъятия панели.

**Программное обеспечение**

Конструкция радиометра исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное программное обеспечение (ПО) радиометра и измерительную информацию.

Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО: v 2.14.

ПО «ЛСРМ-2046» предназначено для управления радиометром с помощью внешнего компьютера.

Идентификационные данные ПО «ЛСРМ-2046» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о ПО «ЛСРМ-2046»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
LSRM2046.exe	1.0	B68A95C8C09B49E8EBF0CAFF5A 8BC7A	MD5

ПО «ЛСРМ-2046» не оказывает влияния на метрологические характеристики радиометра. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты «средний».

### Метрологические и технические характеристики

В таблице 2 указаны метрологические и технические характеристики радиометра

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Тип детектора	Сцинтилляционный на кристалле ZnS (Ag)
Тип детектора антисовпадений	Пластиковый сцинтилляционный
Площадь детектора, мм <sup>2</sup> , не менее	2800
Диаметр детектора, мм, не менее	60
Толщина детектора, мкм, не менее	300
Максимальное количество сохраненных результатов измерения в памяти радиометра	4000
Диапазон регистрируемых энергий по альфа-излучению, МэВ	от 3,0 до 9,6
Диапазон регистрируемых энергий по бета-излучению, МэВ	от 0,125 до 2,2
Диапазон измерения скорости счета бета-излучающих нуклидов, имп/с	от 10 <sup>-1</sup> до 5·10 <sup>4</sup>
Диапазон измерения скорости счета альфа-излучающих нуклидов, имп/с	от 10 <sup>-1</sup> до 10 <sup>4</sup>
Типовой фон альфа-канала при мощности дозы внешнего гамма-излучения 0,2 мкЗв/ч, имп/с, не более	0,01
Типовой фон бета-канала при мощности дозы внешнего гамма-излучения 0,2 мкЗв/ч, имп/с, не более	0,7
Минимально измеряемая активность бета-излучения при времени измерения 3600 с, для твердых <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y источников типа 1СО, Бк, не более	0,01
Минимально измеряемая активность альфа-излучения при времени измерения 3600 с, для твердых <sup>239</sup> Pu источников типа 1П9, Бк, не более	0,002
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активности бета излучения, %	±18

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активности альфа излучения, %	±18
Тип интерфейса передачи данных в компьютер	RS232/USB и Ethernet
Максимальный диаметр пробы, мм, с адаптером, мм,	60 100
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
- относительная влажность, %, не более	от 0 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
Габариты, мм, не более (длина×ширина×высота)	250×270×330
Масса, кг, не более Масса при установке свинцовой защиты 30 мм вокруг зоны измерения, кг, не более	9 15
Питание от сети переменного тока, В Частота, Гц	от 190 до 260, 50-60
Потребляемая мощность, В·А, не более	45
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8500
Средний срок службы, лет, не менее	5

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель радиометра в виде наклейки, а также на титульный лист паспорта LB 2046 ПС и руководства по эксплуатации LB 2046 РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность радиометра представлена в таблице 3

Таблица 3

Назначение	Обозначение	Кол-во, шт.
1. Радиометр альфа-бета излучения со встроенным сцинтилляционным детектором с ФЭУ	LB 2046	1
2. Персональный компьютер*	ПК	1
3. Провода питания/передачи данных	-	3
4. Подложки для образцов	-	10
4. Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Руководство по эксплуатации	LB 2046 РЭ	1
5. Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Паспорт	LB 2046 ПС	1
6. Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Методика поверки	LB 2046 МП	1
7. ПО для работы на ПК на диске	ЛСРМ-2046	1
8. Руководство пользователя ПО	LSRM-2046 ПО	1

\* Примечание - поставляется по требованию заказчика

## Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом LB 2046 МП «Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» 20.02.2014г. Основные средства поверки указаны в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средств поверки	Основные метрологические и технические характеристики
Эталонные радиометрические источники альфа-излучения (не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96) типа 1П9, 2П9.	Активность от 1 до $3 \cdot 10^4$ Бк. Погрешность эталонных источников не более $\pm 6 \%$
Эталонные радиометрические источники бета-излучения (не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96) типа 1С0, 2С0	Активность от 1 до $5 \cdot 10^4$ Бк. Погрешность эталонных источников не более $\pm 6 \%$
Дозиметр	Измеряемая мощность дозы от 0,2 мкЗв/ч; Пределы допускаемой основной относительной погрешности не более $\pm 20\%$ .
Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерений атмосферного давления от 96 до 106 кПа. Пределы погрешности $\pm 0,2$ кПа
Гигрометр психрометрический ВИТ-2	Диапазоны измерения температуры от 15 до 40 °С, относительной влажности от 40 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности термометров $\pm 0,2$ °С, гигрометра $\pm 6 \%$

## Сведения о методах (методиках) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации на радиометр «Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Руководство по эксплуатации LB 2046 РЭ».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиометру альфа-бета излучения LB 2046

- 1 ГОСТ 8.040-84. ГСИ. Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки.
- 2 ГОСТ 8.033-96. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.
- 3 Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Методика поверки LB 2046 МП.

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

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма Berthold GmbH&Co., Германия  
KG Calmbacher Strasse 22, P.O. Box 100 163, D-75312 Bad Wildbad, Germany.

**Заявитель**

Закрытое Акционерное Общество «ПРИБОРЫ» (ЗАО «ПРИБОРЫ»)  
Юридический адрес: 115304, г.Москва, ул. Кантемировская, д. 3, к. 3.  
Фактический адрес: 109028, г. Москва, Певческий пер., д. 4, стр. 1.  
Тел. (495) 937-45-94, факс (495) 937-45-92, сайт: [www.pribori.com](http://www.pribori.com).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» 456770, г. Снежинск Челябинской обл., ул. Васильева, д. 13, а/я 245, тел. (351-46) 5-59-70; факс (351-46) 5-59-70; E – mail: [omit@vniitf.ru](mailto:omit@vniitf.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30086-11 от 01.11.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.