

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июня 2024 г. № 1381

Регистрационный № 41666-09

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры жидкостные сцинтилляционные спектрометрические SL-300

Назначение средства измерений

Радиометры жидкостные сцинтилляционные спектрометрические SL-300 (далее радиометр) предназначены для измерения активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах, представляющих собой смесь исследуемого раствора и жидкого сцинтиллятора.

Описание средства измерений

Радиометр представляет собой стационарный прибор для измерений активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов методом отношений тройных и двойных совпадений TDCR в жидком сцинтилляторе без предварительной градуировки.

Радиометр включает в себя: детектирующую систему, состоящую из измерительной камеры, помещенной в свинцовую защиту и просматриваемой тремя ФЭУ, расположенными симметрично друг относительно друга под углом 120°; два многоканальных анализатора, каждый по 1024 канала; подставку для размещения образцов, устройство для автоматической подачи образца.

Принцип действия радиометра основан на полном поглощении энергии ионизирующей частицы в жидком сцинтилляторе, высвечивании поглощенной энергии в виде световой вспышки и преобразовании энергии этой вспышки в электрический импульс на выходе ФЭУ. Использование метода совпадений существенно снижает фон радиометра за счет уменьшения вероятности регистрации некоррелированных во времени шумовых импульсов ФЭУ, вносящих основной вклад в скорость счета фоновых импульсов. Аналоговые сигналы от каждого ФЭУ после усиления и формирования поступают на схему совпадений для выделения совпадений трех импульсов в течение разрешающего времени (тройные совпадения) и логической суммы двух импульсов из трех (мажоритарные двойные совпадения). Разрешающее время схемы совпадений – 35 нс.

Управление радиометром осуществляется через компьютер, подключаемый через порты RS-232 или USB, посредством программного обеспечения, результаты измерений передаются в компьютер и автоматически сохраняются в заранее указанных файлах. Питание радиометра осуществляется от сети переменного тока через блок питания, поставляемый в комплекте с радиометром.

Радиометр имеет устройство автоматической смены образцов, в которое одновременно может загружаться 40 образцов объемом 20 мл либо 96 образцов объемом 7 мл.

Внешний вид радиометра представлен на рисунке 1.

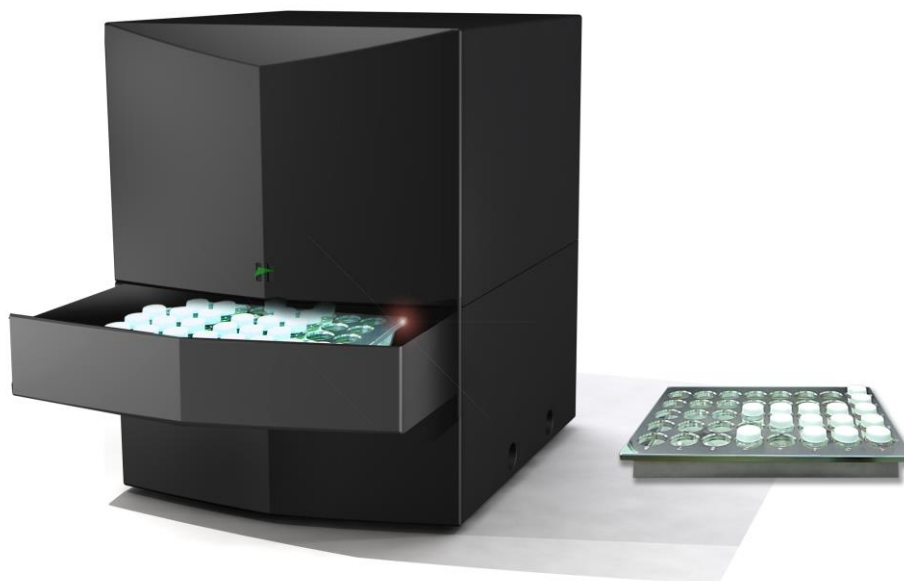


Рисунок 1 – Внешний вид радиометра

Программное обеспечение

Радиометр имеет встроенное программное обеспечение (ПО), управляемое программой пользовательского интерфейса «MikroWin 2013». Дальнейший анализ данных может производиться программой «MikroWin 2013». Программа «MikroWin 2013» управляет всеми функциями радиометра и обеспечивает как обработку данных, так и создание отчета. Идентификационные данные программы «MikroWin 2013» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программы «MikroWin 2013»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (не ниже)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MikroWin.exe	5.53	4EEEBC4C0F69A9B4F3CCC3F527D1C926	MD4

Программа «MikroWin 2013» имеет «высокий» уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Примечание - радиометры, выпущенные из производства до 2014 года, имеют в своем составе ПО «MikroWin Hidex 2000» версия не ниже 4.41. ПО «MikroWin Hidex 2000» имеет «высокий» уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

В таблице 2 указаны метрологические и технические характеристики радиометра.

Таблица 2- Метрологические и технические характеристики радиометра

Наименование характеристики, единица измерения	Значение
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, кэВ	0 - 2000
Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения, кэВ	3000 - 8000
Фон в мажоритарных двойных совпадениях ¹⁾ , с ⁻¹ , не более	2,5
Фон в тройных совпадениях ¹⁾ , с ⁻¹ , не более	1,3
Эффективность регистрации бета- излучения радионуклида ³ Н в мажоритарных двойных совпадениях в негашеных счетных образцах ¹⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,50
Эффективность регистрации бета- излучения радионуклида ³ Н в мажоритарных двойных совпадениях в счетных образцах ²⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,25
Эффективность регистрации бета- излучения радионуклида ¹⁴ С в мажоритарных двойных совпадениях в негашеных счетных образцах ¹⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,90
Эффективность регистрации бета- излучения радионуклида ¹⁴ С в мажоритарных двойных совпадениях в счетных образцах ²⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,80
Эффективность регистрации бета- излучения радионуклидов ⁹⁰ Sr и ⁹⁰ Y (в равновесии) в мажоритарных двойных совпадениях в счетных образцах ²⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,95
Эффективность регистрации альфа- излучения радионуклида ²³⁹ Pu в мажоритарных двойных совпадениях в счетных образцах ²⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,97
Эффективность регистрации излучения Черенкова радионуклида ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y в мажоритарных двойных совпадениях в счетных образцах ³⁾ , с ⁻¹ Бк ⁻¹ , не менее	0,60
Максимальный параметр TDCR для трития для негашеного счетного образца, не менее	0,50
Максимальное значение параметра TDCR для углерода для негашеного счетного образца, не менее	0,90
Максимальная загрузка, с ⁻¹ , не менее	10 ⁴
Пределы относительной погрешности измерения активности бета- излучающих радионуклидов, %	±15
Пределы относительной погрешности измерения активности альфа- излучающих радионуклидов, %	±10
Нестабильность показаний радиометра за 8 часов непрерывной работы, %, не более	0,4
Время установления рабочего режима радиометра, мин., не более	5
Потребляемая мощность, Вт, не более	350
Питание радиометра от сети переменного тока: напряжением, В частотой, Гц	от 187 до 242 50±1

Наименование характеристики, единица измерения	Значение
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	15-40
атмосферное давление, кПа	100
относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	80%
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм:	
- радиометра,	680×630×520
- блока питания	265×126×134
Масса радиометра, кг	не более 100

¹⁾ – негашенные счетные образцы представляют собой источники на основе образцовых растворов радионуклидов ^3H , ^{14}C , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, ^{239}Pu и жидкого сцинтиллятора марки Ultima Gold. Источники помещены в полиэтиленовые флаконы объемом 20 мл, объем раствора – 50÷100 мг, объем жидкого сцинтиллятора – 10 мл.

Фоновый счетный образец приготовлен из 10 мл жидкого сцинтиллятора марки Utima Gold и 100 мг подкисленной HCl дистиллированной воды.

²⁾ – счетные образцы представляют собой источники на основе образцовых растворов радионуклидов ^3H , ^{14}C , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, ^{239}Pu и жидкого сцинтиллятора марки Ultima Gold. Источники помещены в полиэтиленовые флаконы объемом 20 мл, объем радиоактивного раствора – 8 мл, объем жидкого сцинтиллятора – 12 мл.

³⁾ – счетные образцы излучения Черенкова представляют собой источники на основе образцового раствора радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$. Источники помещены в полиэтиленовые флаконы объемом 20 мл, объем раствора радионуклида – 20 мл. Фоновый счетный образец для измерения фона по излучению Черенкова приготовлен из 20 мл подкисленной HCl дистиллированной воды.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом компьютерной графики на лицевую панель корпуса радиометра и на титульный лист руководства по эксплуатации радиометра жидкостного сцинтилляционного спектрометрического SL-300 типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки радиометра входят составные части и элементы, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Радиометр жидкостной сцинтилляционный спектрометрический SL-300	1
Блок питания	1
Кабель RS-232	1
Подставка для образцов	1
Расходные материалы (флаконы, жидкий сцинтиллятор, и. т. д.)	*
Персональный компьютер	*
Программное обеспечение «MikroWin 2013» с руководством пользователя на CD диске	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 2101-0001-2009	1

*- поставка осуществляется по согласованию с заказчиком.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в эксплуатационной документации на радиометр жидкостной сцинтилляционный спектрометрический SL-300.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиометру жидкостному сцинтилляционному спектрометрическому SL-300

ГОСТ 8.033-96 «Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета- частиц и фотонов радионуклидных источников»;

МП 2101-0001-2009 «Радиометры жидкостные сцинтилляционные спектрометрические SL-300. Методика поверки»;

Техническая документация фирмы «Hidex Oy», Финляндия.

Правообладатель

Hidex Oy, Финляндия

Адрес: Mustionkatu 2, FIN-20750, TURKU, Finland

Tel +358-2-2750 557, Fax + 358-2-2410 075

Изготовитель

Hidex Oy, Финляндия

Mustionkatu 2, FIN-20750, TURKU, Finland

Tel +358-2-2750 557, Fax + 358-2-2410 075

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 198005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

тел. (812) 251-76-01; факс (812) 113-01-14

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.