

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» января 2024 г. № 247

Регистрационный № 58795-14

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучения
сцинтилляционные DIGIBASE**

Назначение средства измерений

Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционные DIGIBASE (далее установки DIGIBASE) предназначены для измерения энергии фотонов рентгеновского и гамма-излучения, спектрального состава.

Описание средства измерений

Конструктивно установки DIGIBASE состоят из:

- многоканального цифрового анализатора (МКА) DIGIBASE, DIGIBASE-E;
- блока детектирования (БД) моделей:
 - сцинтилляционные детекторы моделей NaI(Tl) серий 905-1, 905-3, 905-4 (St.Gobain) и серий XSY (X,Y- размеры детектора, Scionix);
 - сцинтилляционные детекторы моделей LaBr₃(Ce) серий LABR-1,5x1,5 (St.Gobain Part No.2-4-6115), LABR-2x2 (St.Gobain Part No.2-4-6288) и серий XSY (X,Y- размеры детектора, Scionix);
- устройства перемещения с механической системой позиционирования детектора, лазерным дальномером и съемными коллиматорами, или настольной низкофоновой свинцовой защиты LEAD SHIELD G-5.

Принцип действия установки основан на преобразовании энергии гамма - квантов в чувствительном объеме детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором. В процессе регистрации сцинтилляционным детектором гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в среде или образце, происходит получение спектра амплитудного распределения и выделения в спектре пиков полного поглощения (ППП) гамма -квантов. По положению ППП в спектре определяют энергию гамма - квантов E_i (спектрометр предварительно градуируют по энергии с помощью образцовых источников гамма излучения), по значениям энергий E_i идентифицируют радионуклиды, присутствующие в среде или образце. Определяют скорости счета импульсов в пиках полного поглощения.

Определение активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах, а также измерение содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения производится при наличии аттестованных методик измерений. Расчет активности радионуклидов, присутствующих в образце, проводят по скоростям счета импульсов в ППП.

Обработка результатов измерений, управление процессами регистрации и накопления спектров гамма-излучения обеспечиваются компьютером с программным обеспечением (далее – ПО) Maestro-32.

Установки могут быть использованы как в условиях стационарных, так и передвижных лабораторий.

Установки выпускаются следующих модификаций:

- DIGIBASE в переносном варианте без защиты со сцинтилляционными детекторами всех моделей;

- DIGIBASE CART со сцинтилляционными детекторами всех моделей и колесной тележкой с коллиматором, системой позиционирования и лазерным дальномером;

- DIGIBASE FOOTGUARD со сцинтилляционными детекторами всех моделей и настольной низкофоновой защитой LEAD SHIELD G-5.

Установки DIGIBASE обладают следующими возможностями:

- полный компьютерный контроль всех функций спектрометра через порты USB (для модели DIGIBASE), Ethernet (для модели DIGIBASE-E);

- набор цифровых фильтров;

- функция LIST анализа времени прихода импульсов.

Внешний вид модификаций установок и схема пломбировки приведены на рисунках 1, 2, 3.

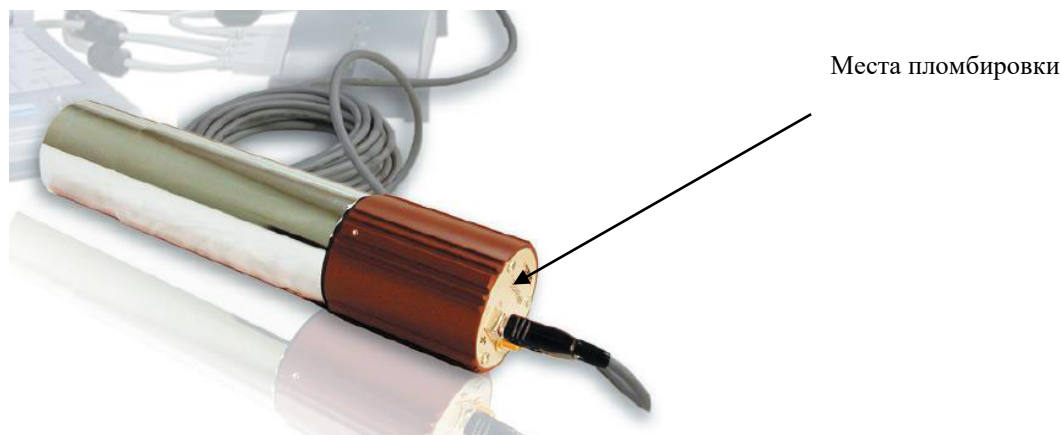


Рисунок 1 - Внешний вид установки DIGIBASE

В случае использования в стационарном варианте размещения (рисунок 2), блок детектирования с МКА DIGIBASE размещается внутри настольной низкофоновой защиты LEAD SHIELD G-5 для повышения чувствительности за счет снижения уровня внешнего гамма-фона.



Рисунок 2 - Внешний вид установки DIGIBASE FOODGUARD в комплектации с настольной низкофоновой защитой LEAD SHIELD G-5 и тележкой FG CART.

На стойках передвижной платформы (рисунок 3) размещены устройства подъема и поворота, служащие для наведения блока детектирования на измеряемый объект. На полках передней стойки размещены ноутбук. БД с многоканальным цифровым анализатором DIGIBASE размещены внутри свинцовой защиты с коллиматором. На боковой поверхности блока свинцовой защиты с коллиматорами размещен лазерный дальномер-указатель, служащий для точного наведения блока детектирования на измеряемый объект и измерения расстояния до измеряемого объекта. Внешний вид съемных коллиматоров приведен на рисунке 4.

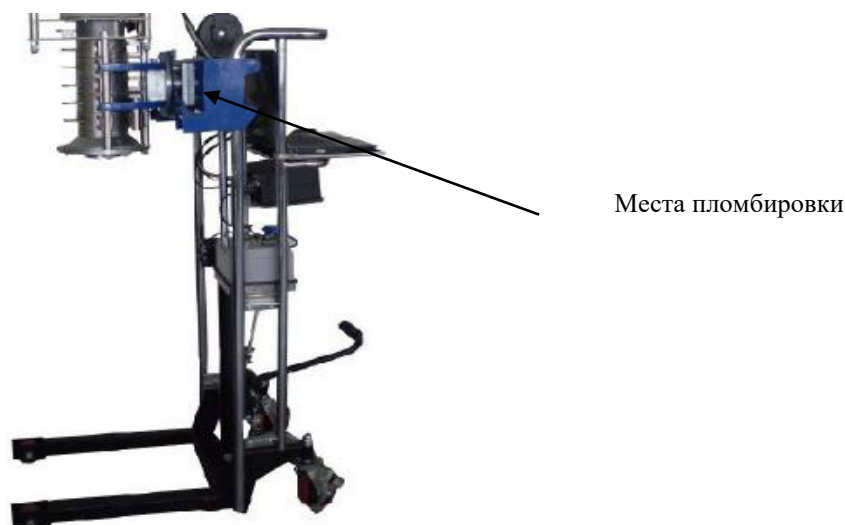


Рисунок 3 - Внешний вид установки DIGIBASE CART в комплектации с системой перемещения, позиционирования и коллиматорами.



Рисунок 4 - Внешний вид съемных коллиматоров толщиной 100 мм и 50 мм для модификации DIGIBASE CART.

Программное обеспечение

Установки DIGIBASE оснащены ПО Maestro-32. ПО осуществляет управление МКА, контроль системы сбора данных, автоматизацию измерений и градуировку установки DIGIBASE по энергии гамма-квантов. ПО включает систему подсказок в режиме реального времени и защиту меню оператора паролем. ПО работает на платформе Windows 2000/XP/7. Связь аппаратных средств МКА с системой осуществляется по сети USB, Ethernet или через серийный порт.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Maestro-32	MCA32.exe	6.08 и выше (до 6.99)	20F273507074677CD 1115465063D9C3F	MD5

Примечание: Контрольная сумма файла относится к текущей (6.08) версии ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Совместимым ПО управления анализатором и количественного анализа гамма-спектров являются ЛСРМ-СПОРО, Spectraline Lite, Spectraline Custom, Spectraline Ultimate, Spectraline NM, Spectraline BG, Nuclide Master, Nuclide Master Plus, Effmaker, ScintiVision, NAISS, Identify. При комплектации совместимым ПО в сопроводительной документации должны быть указаны его идентификационные данные.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики		Значение
Диапазон регистрируемых энергий фотонов рентгеновского и гамма-излучения, кэВ		от 40 до 3000
Пределы относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %		$\pm 0,5$
Энергетическое разрешение спектрометрического тракта, %		
для всех модификаций со сцинтилляционным детектором моделей NaI(Tl) серий 905-1, 905-3, 905-4 (SaintGobain) и серий XSY (Scionix) для линии с энергией 661,6 кэВ		от 5,7 до 10,0
для всех модификаций со сцинтилляционным детектором на основе моделей LaBr ₃ (Ce): LABR-1.5X1.5 (St. Gobain Part No. 2-4-6115); LABR-2X2 (St. Gobain Part No. 2-4-6288) и серий XSY (Scionix) для линии с энергией 661,6 кэВ		от 2,4 до 3,6
Максимальная допустимая входная статистическая нагрузка, с ⁻¹ , не менее		$1 \cdot 10^5$
Число каналов МКА:	DIGIBASE	128, 256, 512, 1024
	DIGIBASE-E	128, 256, 512, 1024, 2048
Время установления рабочего режима, мин		30
Нестабильность за 8 часов непрерывной работы (после установления рабочего режима), %, не более		1
Питание осуществляется от порта USB ПК:		
напряжение, В		от 4,5 до 5,5
ток, А		0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более:		2,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		20000
Средний срок службы, лет, не менее		5
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С		от минус 10 до 50
- атмосферное давление, кПа		от 84 до 106
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С (без образования конденсата), %, не более		80

Габаритные размеры и масса установок приведены в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование	Габаритные размеры, (длина х ширина х высота),мм, не более	Масса, кг, не более
1	DIGIBASE CART	610×1170×1860	150,0
2	DIGIBASE		15,0
	Анализатор DigiBASE:	64 × 80 ¹⁾	
	Анализатор DigiBASE-E	76 × 100 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-1	59 × 150 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-3	59 × 190 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-4	82 × 240 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-1,5x1,5	59 × 152 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-2x2	59 × 164 ¹⁾	
3	DIGIBASE FOODGUARD:	76 × 100 ¹⁾	180,0
	Анализатор DigiBASE	64 × 80 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-1	59 × 150 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-3	59 × 190 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-4	82 × 240 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-1,5x1,5	59 × 152 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-2x2	59 × 164 ¹⁾	
	Блок защиты LEAD SHIELD G5	310 × 561 ²⁾	
	Тележка FGCART	1000×1000×1500	

Примечания: ¹⁾ - (диаметр × длина), мм;

²⁾ - (диаметр × высота), мм;

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографическим способом на титульный лист руководства по эксплуатации «Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционная DIGIBASE», на титульный лист паспорта DIGIBASE ПС и на корпус составляющих установки DIGIBASE путем помещения специальной наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки DIGIBASE приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE	1	1)
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE CART	1	1)
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE FOODGUARD	1	1)
Руководство по эксплуатации		1	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Паспорт		1	
Программное обеспечение Maestro-32		1	2)
Spectraline Scinti-Vision-32 Identify	Дополнительное программное обеспечение		2), 3)
Руководство пользователя программного обеспечения	Maestro-32 руководство пользователя	1	2)
АРМ оператора		1	1)

Примечания:

- 1)- состав и вариант исполнения согласуется с заказчиком при заказе.
- 2)- поставляется в виде дистрибутива на компакт диске.
- 3) – поставляется по требованию заказчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в документе «Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная DIGIBASE. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам спектрометрическим рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционным DIGIBASE

ГОСТ 4.59-79 «Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров»;

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Правообладатель

AMETEK Advanced Measurement Technology (тм ORTEC), США

Адрес: 801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN, USA

Тел.: 865-482-4411

Факс: 865-483-0396

Изготовитель

AMETEK Advanced Measurement Technology (тм ORTEC), США

Адрес: 801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN, USA

Тел.: 865-482-4411

Факс: 865-483-0396

E-mail: Christian.saidler@ametek.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И.Забабахина» (ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.Забабахина»)

Адрес: 456770, Челябинской обл., г. Снежинск, ул. Васильева, д. 13

тел.: (351-46) 3-26-25, 5-43-67, 5-43-67, факс: (351-46) 5-25-40, 5-22-33, 5-59-70

E-mail: omit@vniitf.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30086-11.