

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

ФГУ «Менделеевский ЦСМ» -

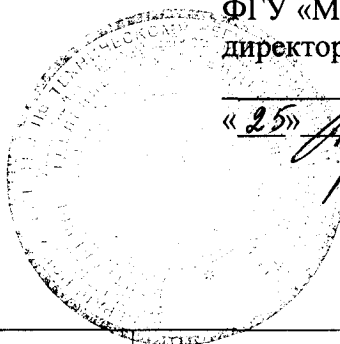
директор Центрального отделения

А.А. Зажигай

«25»

мая

2009 г.



Установки гамма-спектрометрические стационарные ENV.GMS-08.01	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43178-09</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы ENVINET a.s., Чехия

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки гамма-спектрометрические стационарные ENV.GMS-08.01 (далее установки ENV.GMS-08.01) предназначены для измерения спектрального состава и интенсивности гамма-излучения, активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах, а также для оценки содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения.

Установки гамма-спектрометрические стационарные ENV.GMS-08.01 применяются на предприятиях атомной промышленности для радиационного контроля при перемещении и хранении радиоактивных отходов, упакованных в 50, 100 или 200-литровых бочках.

ОПИСАНИЕ

Установка ENV.GMS-08.01 представляет собой портативный гамма-спектрометр, размещенный на специальной раме, имеющей механизм вертикального перемещения детектора гамма-излучения, позволяющий устанавливать детектор на разной высоте от поверхности. На раме также размещен коллиматор, установлен USB разветвитель, WiFi маршрутизатор, шаговый двигатель, датчики верхнего и нижнего концевой положения детектора и концевые выключатели. Электроника управления и источник питания размещены в поворотном столе или в шкафу щита электропитания в зависимости от варианта изготовления установки.

Установка ENV.GMS-08.01 включает в себя программное обеспечение RADRUS фирмы Envinet a.s., Чехия, служащее для управления спектрометром и автоматизации измерений, а также программный пакет GammaVision-32 фирмы ORTEC, США для выполнения в интерактивном режиме оценок содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения.

Установки ENV.GMS-08.01 изготавливаются в двух видах исполнений ENV.GMS-08.01S и ENV.GMS-08.01M позволяющих проводить анализ радиоактивных отходов, упакованных в бочки емкостью 50, 100 и 200 литров:

- установка ENV.GMS-08.01S - в автоматическом режиме с конвейерной подачей упаковок;
- установка ENV.GMS-08.01M – для анализа радиоактивных отходов в отдельных упаковках.

Гамма-спектрометрический тракт установки ENV.GMS-08.01 представляет собой спектрометр-радиометр цифровой портативный многоканальный гамма- и рентгеновского излучения digiDART фирмы PerkinElmer Instruments, торговая марка ORTEC, США (Госреестр № 23179-02), состоящий из:

- портативного полупроводникового детектора гамма-излучения на основе сверхчистого германия (ОЧГ-детектор) серии GEM с охлаждением жидким азотом в установке ENV.GMS-08.01M или устройством электроохлаждения X-Cooler II в установке ENV.GMS-08.01S.

- многоканального цифрового анализатора digiDART.

Принцип действия измерительной гамма-спектрометрической части установки ENV.GMS-08.01 основан на:

- регистрации ОЧГ-детектором гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в среде или образце;
- получении спектра амплитудного распределения;
- выделении в спектре пиков полного поглощения (ППП) гамма-квантов.

По положению ППП в спектре определяют энергии гамма-квантов E_i (спектрометр предварительно градуируют по энергии с помощью эталонных источников гамма излучения), по значениям энергий E_i идентифицируют радионуклиды, присутствующие в среде или образце.

Определяют скорости счета импульсов в пиках полного поглощения. Расчет активности радионуклидов, присутствующих в образце, проводят по скоростям счета импульсов в ППП с учетом абсолютных интенсивностей гамма-излучения и эффективности регистрации гамма-квантов в пиках полного поглощения, которая устанавливается расчетно-экспериментальным путем с использованием предварительной калибровки спектрометра по точечным образцовым мерам активности.

Оценку содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения при наличии в них многореперных радионуклидов проводят по скоростям счета в ППП гамма-квантов путем подбора свойств ослабления излучения и геометрических параметров. В результате этого подбора вводят поправки к расчетно-экспериментальным значениям эффективности регистрации таким образом, чтобы совпадали значения активности, рассчитанные для всех линий радионуклида. Все эти операции производятся на персональном компьютере (ПК) с помощью программного пакета GammaVision-32.

Работа спектрометра установки ENV.GMS-08.01 осуществляется под управлением оператора с ПК по беспроводной сети WLAN с использованием протокола TCP/IP.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики установки ENV.GMS-08.01 определяются, в основном, типом и эффективностью применяемых детекторов излучения.

Основные технические характеристики установки ENV.GMS-08.01 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
1 Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 2000
2 Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	не более $\pm 0,025$
3 Энергетическое разрешение спектрометрического тракта установки, кэВ	1,75-2,40 (по пику полного поглощения с энергией 1,33 МэВ), 0,825-1,5 (с энергией 122 кэВ)
4 Относительная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Co-60) в пике полного поглощения, %	не менее 10
5 Максимальная входная статистическая нагрузка, с ⁻¹	не менее $1,0 \cdot 10^5$
6 Число каналов анализатора	16384
7 Температурная нестабильность, %/°C	не более 0,0075 (при изменении температуры от минус 10 °C до плюс 60 °C)
8 Время установления рабочего режима, мин	не более 30 (без учета времени охлаждения детектора)
9 Время работы от встроенных аккумуляторов, ч	не менее 8
10 Нестабильность за время непрерывной работы, %	не более 0,1
11 Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – атмосферное давление, кПа – относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 40 от 86 до 106.7 от 30 до 80
12 Питание установки: Исполнение ENV.GMS-08.01S: – установка гамма– спектрометрическая от сети переменного тока частотой 50 (± 1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА – роликовый конвейер от трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением, В потребляемая мощность, кВА Исполнение ENV.GMS-08.01M: – спектрометр digiDART от встроенного аккумулятора типа SONY NP-960 напряжением, В от сети переменного тока частотой 50 (± 1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА	220^{+22}_{-33} не более 1000 380^{+22}_{-33} 12 7,2 220^{+22}_{-33} не более 15

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
<ul style="list-style-type: none"> – портативный компьютер от аккумулятора напряжением, В от сети переменного тока частотой 50 (±1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА – подъемный механизм и система охлаждения детектора от сети переменного тока частотой 50 (±1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА 	<p>12</p> <p>220⁺²²₋₃₃</p> <p>не более 65</p> <p>220⁺²²₋₃₃</p> <p>не более 300</p>
<p>13 Габаритные размеры (длина×ширина×высота) и масса основных частей установки ENV.GMS-08.01</p> <p>Исполнение ENV.GMS-08.01S:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тележка для установки детектора ENV.CART-08.01 - коллиматор EVN.COL-08.01 - щит распределительный E0957_SP03 - щит распределительный E0957_SP02 (конвейер) - роликовый конвейер - портативный компьютер <p>Исполнение ENV.GMS-08.01M:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тележка для установки и перемещения детектора - коллиматор EVN.COL-08.02 - анализатор digiDART - криостат с дьюаром CFG-GG-GEM40-7L - портативный компьютер - поворотный стол для бочек EVN.TURN-08.01 	<p>12400×4400×700 мм</p> <p>4500 кг</p> <p>800×700×1770 мм</p> <p>100 кг</p> <p>515×530×465 мм</p> <p>240 кг</p> <p>600×300×1400 мм</p> <p>55 кг</p> <p>800×500×2200 мм</p> <p>80 кг</p> <p>11300×4400×75 мм</p> <p>4000 кг</p> <p>358×227×35 мм</p> <p>2,7 кг</p> <p>1770×1510×700 мм</p> <p>не более 250 кг</p> <p>1770×800×700 мм</p> <p>80 кг</p> <p>385×250×250 мм</p> <p>100 кг</p> <p>200×100×75 мм</p> <p>0,9 кг</p> <p>229×302×445 мм</p> <p>не более 10 кг</p> <p>358×227×35 мм</p> <p>2,7 кг</p> <p>700×700×405 мм</p> <p>не более 60 кг</p>

Радиационные характеристики установки определены по источникам типа ОСГИ в штатной геометрии (на оси симметрии детектора, на расстоянии 250 мм от торцевой поверхности криостата).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус установки ENV.GMS-08.01 и на титульные листы эксплуатационной документации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В состав установки ENV.GMS-08.01 входят составные части, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Спектрометр-радиометр цифровой портативный digiDART в составе: цифровой портативный многоканальный анализатор; детектирующая система: ОЧГ детектор гамма-излучения, система охлаждения: сосуд Дьюара, криостат X-Cooler II	DigiDART GEM40-83-S MOD-7L *** GG-GEM-S*** X-COOLER II****	1 1 1* *** 1* ****	Внесен в Госреестр СИ РФ № 23179-02
Тележка для установки и перемещения детектора	ENV.CART-08.01	1	
Коллиматор	ENV.COL-08.01	1***	
Коллиматор	ENV.COL-08.02	1* ****	
Адаптер для наполнения жидким азотом	Fill Funnel	1**	
Программное обеспечение	ПО RADRUS_M2(S1) GammaVision-32	1 1*	
Портативный компьютер	HP 530 KP477AA	1	
WiFi маршрутизатор	WL530gV2	1	
CipherLab 8370	Сканер штрих-кода	1****	
E0957_VD01	Роликовый конвейер	1****	
AE1260	Щит распределительный	1****	
RS542065	Щит распределительный конвейера	1****	
USB разветвитель	F5L009	1	
Щит электропитания	E0957_SP03	1*	
Поворотный стол для бочек	ENV.TURN-08.02	1* ***	
Руководство по эксплуатации	PP917M PЭ PP917S PЭ	1	
Формуляр	PP917M ФО PP917S ФО	1	
Методика поверки		1	

Примечания

- * количество и тип - по согласованию с заказчиком;
- ** дополнительная поставка - по желанию заказчика;
- *** для исполнения ENV.GMS-08.01M;
- **** для исполнения ENV.GMS-08.01S.

ПОВЕРКА

Поверка установки ENV.GMS-08.01 проводится в соответствии с документом «Установки спектрометрические ENV.GMS-08.01 и ENV.GMS-08.02 фирмы «ENVINET» a.s., Чехия», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение) в мае 2009 г.

Основными средствами поверки являются источники фотонного излучения радионуклидные закрытые спектрометрические эталонные ОСГИ-3 - рабочие эталоны 1-го разряда спектрометрические гамма-источники из радионуклидов ^{55}Fe , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{139}Ce , ^{137}Cs , ^{22}Na , ^{88}Y , ^{152}Eu , ^{241}Am , активностью от 10^4 до 10^5 Бк.

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

Техническая документация фирмы ENVINET a.s., Чехия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип установки гамма-спектрометрические стационарные ENV.GMS-08.01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель:
ENVINET a.s.,
Modřínová 1094,
674 01 Třebíč,
Чехия

Заявитель:
ENVINET a.s.,
Modřínová 1094,
674 01 Třebíč,
Чехия

Руководитель проекта
Фирмы ENVINET a.s., Чехия

В. Мирский

