



СОГЛАСОВАНО

Заступитель руководителя ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

12 июля 2003 г.

Мониторы спектрометрические МАРС-012-СУГ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25581-03</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по техническим условиям ЛКВШ98.368.00.000 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мониторы спектрометрические МАРС-012-СУГ (далее мониторы МАРС-012-СУГ) предназначены для автоматизированного измерения удельной активности гамма-излучающих радионуклидов, присутствующих в водных технологических средах (технологических контурах) атомных электростанций или других объектов атомной энергетики.

ОПИСАНИЕ

Монитор МАРС-012-СУГ представляет собой гамма-спектрометр, имеющий две рабочие геометрии измерения и оснащенный системами коллимации и подготовки контролируемой среды (СПКС), а также электронными блоками для управления исполнительными механизмами указанных систем и арматурой на линиях подачи контролируемой среды.

Гамма-спектрометрический тракт монитора включает:

- устройство детектирования гамма-излучения УДЕГ 10190, состоящее из блока детектирования на основе ППД из особо чистого германия и криогенератора;
- спектрометрический технологический анализатор СТА-01.

Блок детектирования крепится к столешнице блока измерительных камер (КИ1 и КИ2) и коллимации (БИКК).

Измерительные камеры и свинцовая защита, состоящая из неподвижной части и подвижной (коллиматор) размещены сверху на столешнице. Перемещение коллиматора в положение, соответствующее заполненной контролируемой средой измерительной камере, осуществляется автоматически по команде ЭВМ.

В коллиматоре также предусмотрено место для размещения образцового источника гамма-излучения – бленкера, предназначенного для проверки работоспособности монитора.

Принцип действия монитора МАРС-012-СУГ основан на отборе проб контролируемой водной среды в измерительную камеру заданного объема (КИ1 или КИ2), регистрации спектра амплитудного распределения гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в пробе, определении скорости счета импульсов в пиках

полного поглощения гамма-квантов с энергиями E_i и расчета удельной активности идентифицированных по E_i радионуклидов с учетом эффективности регистрации гамма-квантов в пиках полного поглощения, которая устанавливается предварительно экспериментальным путем. Все операции производятся на ЭВМ с помощью программного обеспечения ЛКВШ 98.368.00.000.01.

Работа монитора осуществляется под управлением оператора с ЭВМ (или оператором АРМ при использовании монитора в составе системы радиационного контроля).

Режимы функционирования предусматривают либо последовательный отбор проб теплоносителя из заданных точек пробоотбора с циклическим повторением режима, либо отбор пробы из заданной точки контроля и двойного измерения этой пробы с заданным интервалом между измерениями.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики монитора спектрометрического МАРС-012-СУГ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
1. Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 2000
2. Предел основной относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	не более 0.05
3. Энергетическое разрешение спектрометрического тракта монитора (при загрузке не более 1000 имп./с), кэВ: <ul style="list-style-type: none"> – по линии 121.8 кэВ (Eu-152) – по линии 778.8 кэВ (Eu-152) – по линии 1408 кэВ (Eu-152) 	не более 1.5 не более 2.0 не более 2.5
4. Эффективность регистрации в пике полного поглощения для рабочих геометрий «КИ1» и «КИ2» соответственно, отн. ед.: <ul style="list-style-type: none"> – по линии 121.8 кэВ (Eu-152) – по линии 778.8 кэВ (Eu-152) – по линии 1408 кэВ (Eu-152) 	$2.0 \cdot 10^{-4} \div 3.3 \cdot 10^{-4}$ и $6.0 \cdot 10^{-6} \div 9.9 \cdot 10^{-6}$ $9.0 \cdot 10^{-5} \div 1.5 \cdot 10^{-4}$ и $2.7 \cdot 10^{-6} \div 4.6 \cdot 10^{-6}$ $6.3 \cdot 10^{-5} \div 1.1 \cdot 10^{-4}$ и $2.0 \cdot 10^{-6} \div 3.5 \cdot 10^{-6}$
5. Диапазон измерения удельной активности одиночного радионуклида Со-60, Бк/кг (Ки/кг)	$3.7 \cdot 10^1 \div 3.7 \cdot 10^8$ ($1 \cdot 10^{-9} \div 1 \cdot 10^{-2}$)
6. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения удельной активности одиночного радионуклида (Со-60), %	± 50
7. Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерения удельной активности одиночного радионуклида в пределах рабочих условий эксплуатации, %: <ul style="list-style-type: none"> – для погрешности, обусловленной воздействием вибрации – для погрешности, обусловленной воздействием температуры – для погрешности, обусловленной изменением напряжения в сети питания (в допустимых пределах) 	± 30 ± 10 ± 10

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
8. Время непрерывной работы, ч	не менее 24
9. Нестабильность показаний (амплитуды сигнала во времени) в течение времени непрерывной работы, %	не более 0.05
10. Напряжение питания от промышленных сетей переменного тока частотой 50 (± 1) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃ и 380 ⁺³⁸ ₋₅₇
11. Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания не превышает, ВА: <ul style="list-style-type: none"> – по сети 220В – по сети 380В 	1000 100
12. Рабочие условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающего воздуха, °С для блоков БУ2-01, БУЗ, БСБУЗ, БИКК и устройства СПКС для блока СТА-01 и устройства детектирования УДЕГ 10190 – относительная влажность воздуха, % для блоков БУ2-01, БУЗ, БСБУЗ, БИКК и устройства СПКС для блока СТА-01 и устройства детектирования УДЕГ 10190 – атмосферное давление, кПа – синусоидальные вибрации 	от 5 до 50 от 5 до 40 до 80 при +35°С до 95 при +30°С от 84 до 106.7 диапазон частот от 10 до 55 Гц, амплитуда 0.15мм
13. Габаритные размеры (ВхШхГ) и масса основных частей монитора: <ul style="list-style-type: none"> – БИКК – СПКС – БУ2-01, БУЗ – БСБУЗ – СТА-01 – УДЕГ 10190 детектор криогенератор 	1020х1040х630мм 170 кг 1800х865х406мм 130 кг 420х410х290мм 15 кг 650х500х250мм 25 кг 250х560х400мм 30 кг 460х230х160мм 10 кг 375х454х315мм 22 кг

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на корпус монитора МАРС-012-СУГ методом офсетной печати;

- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В состав монитора спектрометрического МАРС-012-СУГ входят составные части, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование	Обозначение	Кол-во	Прим
1	Монитор спектрометрический МАРС-012-СУГ в составе:	ЛКВШ 98.368.00.000ТУ	1	
1.1	Блок измерительных камер и коллимации БИКК	00.083.0100.00	1	
1.2	Система подготовки контролируемой среды СПКС	00.083.0300.00	1	
1.3	Анализатор спектрометрический технологический СТА-01	ДЦКИ 412131.010 ТУ	1	
1.4	Блок управления БУ2-01	МНИК 468332.015 ТУ	1	
1.5	Блок управления БУ3	МНИК 468332.016 ТУ	1	
1.6	Блок силовой БСБУ3	МНИК 641182.001 ТУ	1	
1.7	Устройство детектирования УДЕГ 10190	bsi1.048.001	1	
1.8	ЭВМ		1	1)
1.9	Комплект соединительных кабелей		1	1)
1.10	Комплект соединительных трубопроводов		1	1)
2	Программное обеспечение	ЛКВШ 98.368.00.000.01		2)
3	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЭД (включая Методику поверки)		1	3)
4	Ведомость эксплуатационных документов	ЛКВШ 98.368.00.000 ВЭ	1	4)
5	Ведомость ЗИП	ЛКВШ 98.368.00.000 ЗИ	1	5)

Примечания:

1) Поставляется по отдельному заказу или при оформлении карты заказа. Составы комплектов уточняются при заключении договора на поставку или на стадии проектно-монтажных работ и включают:

- кабели межблочных соединений;
- кабели силовые для подключения монитора;
- кабели интерфейсные для связи с ПЭВМ или пультом;
- трубопроводы для соединения блоков БИКК и СПКС.

2) Адаптируется для конкретного объекта применения монитора. Поставляется на компакт-диске.

3) При поставке на экспорт комплектность ЭД оговаривается в контракте на поставку.

4) При поставке на экспорт исключается.

5) В ведомости ЛКВШ 98.368.00.000 ЗИ содержатся сведения о комплектах ЗИП, поставляемых с составными частями монитора.

ПОВЕРКА

Поверка монитора спектрометрического МАРС-012-СУГ проводится в соответствии с документом ЛКВШ 98.368.00.000 Д2 "Монитор спектрометрический МАРС-012-СУГ. Методика поверки", согласованным ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" в июне 2003 г.

Основными средствами поверки являются рабочие эталонные 1-го разряда спектрометрические гамма-источники из радионуклидов ^{241}Am , ^{133}Ba , ^{88}Y , ^{152}Eu , ^{137}Cs типа ОСГИ, активностью $10^4 - 5 \cdot 10^5$ Бк, рег. *ММ по МИ 1590-2000: 05.02.001 ... 05.02.014*.

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 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 поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

ЛКВШ 98.368.00.000 ТУ Монитор спектрометрический МАРС-012-СУГ. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Тип Монитора спектрометрического МАРС-012-СУГ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель: ФГУП "НИТИ им. А.П.Александрова"
188540, г. Сосновый Бор, Ленинградской обл.
Тел: (81269) 22-667,
Факс: (81269) 23-672

Главный инженер
ФГУП "НИТИ им. А.П.Александрова"


В.П. Журавлев

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


И.А. Харитонов