

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

### Дозиметры – спектрометры МКГ МР-33

#### Назначение средства измерений

Дозиметры - спектрометры МКГ МР-33 (далее – МР-33) предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МЭД), регистрации, накопления и обработки спектров гамма-излучения.

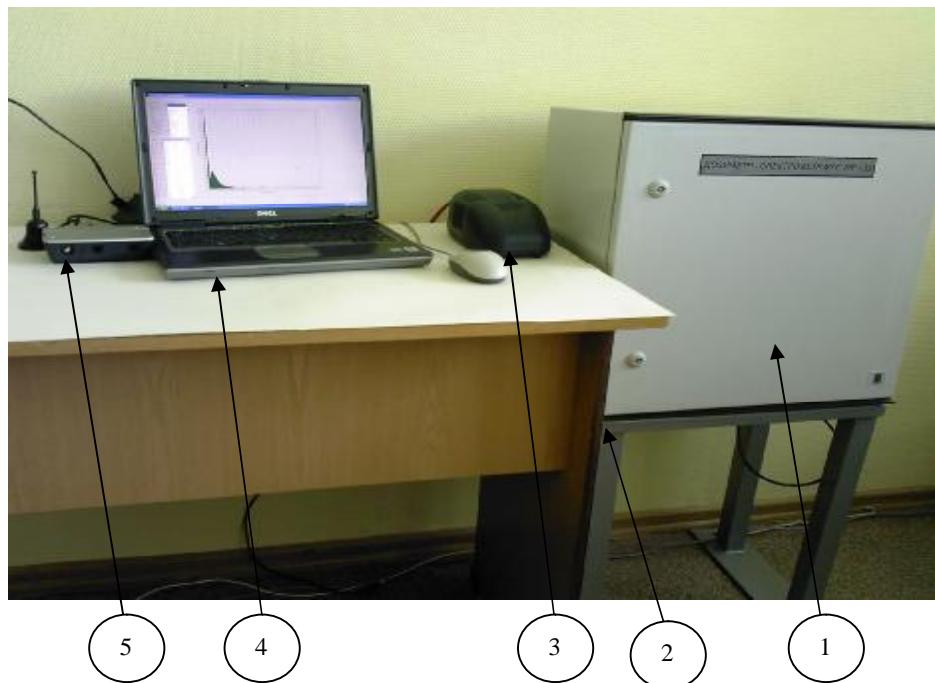
#### Описание средства измерений

Принцип действия МР-33 основан на непрерывном преобразовании энергии гамма-квантов в чувствительном объеме (сцинтилляторе) детектора в пропорциональные по амплитуде электрические импульсы, регистрации спектра гамма-излучения, обработке данных, формировании и передачи сообщений по стандартным каналам связи в Центр сбора данных (далее – ЦСД) в заданное время.

МР-33 состоит из блока измерительного БИ, устройства питания УП, блока диагностики БД (модем сотовой связи с антенной, персональный компьютер), опоры, комплекта кабелей.

МР-33 работает в необслуживаемом режиме.

Внешний вид МР-33 представлен на рисунке 1.



- 1 - Блок измерительный БИ
- 2 - Опора
- 3 - Устройство питания УП
- 4 - Персональный компьютер
- 5 - Модем сотовой связи с антенной

Рисунок 1 – Внешний вид МР-33

Блок измерительный БИ представляет собой прямоугольный шкаф, внутри которого размещены: спектрометр энергии гамма – излучения сцинтилляционный стационарный СЕГ-017 «Спайдер» по ТУ 6240-017-46801030-03 (далее – спектрометр), встраиваемый промышленный компьютер, контроллер заряда аккумулятора, аккумулятор, модем сотовой связи с антенной (рисунок 2).



- 1 – Контроллер заряда аккумулятора  
2 – Антenna  
3 – Модем сотовой связи  
4 – Аккумулятор  
5 – Встраиваемый промышленный компьютер  
6 - Спектрометр

Рисунок 2 – Блок измерительный БИ

Импульсы от спектрометра преобразуются в последовательный цифровой 10-ти разрядный код, значение которого прямо пропорционально энергии гамма-кванта. Последовательный код поступает в промышленный компьютер блока измерительного БИ.

Промышленный компьютер обеспечивает прием информации от спектрометра, и обрабатывает полученные данные с целью:

- проверки соответствия состояния энергетической шкалы заданным параметрам и формирования команд на спектрометр для удержания шкалы в рабочем положении;
- выявления штормовых ситуаций (превышение радиационного фона относительно заданных сигнальных порогов);
- расчета средних, минимальных и максимальных значений фона за заданный интервал;
- установления времени экспозиции, времени передачи данных, величины сигнальных порогов;
- хранения полученной информации в течение периода между сроками передачи данных;
- подготовки сообщений для передачи в ЦСД;
- организации передачи данных.

Контроллер заряда аккумулятора предназначен для управления режимами зарядки и разрядки аккумуляторных батарей.

Аккумулятор обеспечивает электропитание блока измерительного БИ и спектрометра. В случае отсутствия сетевого напряжения аккумулятор обеспечивает функционирование комплекса до двух суток.

Модем сотовой связи осуществляет передачу сообщений по сотовому каналу связи в ЦСД.

Устройство питания УП предназначено для преобразования переменного сетевого питания 220 В в постоянное напряжение 12 В для заряда аккумулятора блока измерительного БИ.

Устройство питания УП расположено в помещении. Подключение устройства питания УП к блоку измерительному БИ осуществляется кабелем длиной не более 200 м.

Блок диагностики БД предназначен для диагностики работоспособности МР-33 на месте эксплуатации.

В состав блока диагностики БД входят: персональный компьютер; преобразователь USB RS-232; модем сотовой связи в комплекте с источником питания и антенной.

Схемы пломбирования блока измерительного БИ и спектрометра представлены на рисунках 3 и 4.

Пломбирование блока измерительного БИ выполнено битумной мастикой.

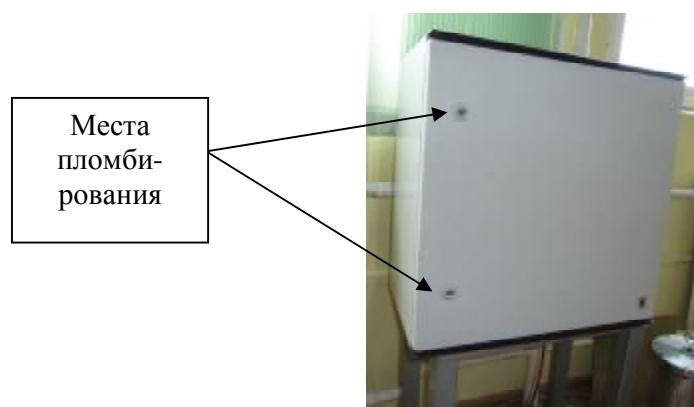


Рисунок 3 – Схема мест пломбирования блока измерительного БИ



Рисунок 4 – Схема места пломбирования спектрометра

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для обработки спектров гаммаизлучения и состоит из:

- ПО блока измерительного БИ;
- ПО блока диагностики БД;
- тестового ПО.

ПО БИ состоит из:

- управляющей программы, обеспечивающей организацию работы МР-33 в режиме реального времени;
- подпрограммы приема данных со спектрометра;

- подпрограммы сохранения принятых данных;
- подпрограммы передачи данных по сотовому каналу;
- подпрограммы передачи данных на блок диагностики.

Принятые данные являются Е-спектром и сохраняются в памяти и на диске в виде систематизированной информации, упорядоченной по дате и времени. В случае ошибок при приеме данных формируются соответствующие признаки ошибок.

Если запрограммирована необходимость передачи по каналу связи, то в соответствии с заданной периодичностью производится передача принятых со спектрометра данных по каналу связи.

Если к блоку измерительному БИ подключен блок диагностики БД, то принятая со спектрометра информация выдается на блок диагностики БД.

Тестовое ПО предназначено для настройки спектрометра.

Пломбированию от несанкционированного доступа подвергаются БИ и спектрометр.

ПО МР-33 считается метрологически значимым. Специальных средств защиты метрологически значимой части ПО МР-33 не требуется. ПО МР-33 записано в нестираемом ПЗУ, что исключает возможность удаления и иных преднамеренных и непреднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Идентификационные данные (признаки) ПО указаны 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
ПО блока измерительного	Aspmain.exe	1.1	ed218f7a	CRC32
ПО блока диагностики	Aspdiag.exe	1.1	ccfd88b0	CRC32
Тестовое ПО	Asptest.exe	1.1	f06a33fc	CRC32

Защита ПО МР-33 от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики МР-33 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения спектрометра, МэВ	от 0,05 до 3,0
Интегральная нелинейность преобразования, %	± 2
Относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения с энергией 661 кэВ, %, не более	10
Чувствительность детектора, измеренная по точечному источнику $^{137}\text{Cs}$ на расстоянии от источника-детектор 100 мм, имп/Бк, не менее	0,05
Максимальная статистическая загрузка, имп/с, не менее	10000
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения дозиметра, МэВ	от 0,1 до 3,0
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы, мкЗв/ч	от 0,1 до 2,0
Пределы допускаемой погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (при доверительной вероятности 0,95), %	±40
Энергетическая зависимость чувствительности дозиметра в диапазоне регистрируемых энергий гамма-излучения относительно $^{137}\text{Cs}$	±30
Зависимость чувствительности дозиметра от угла падения фотонного излучения:	
- в пределах углов ± 45 °С для энергии 122 кэВ, %	±40
- в пределах углов ± 45 °С для энергии 662 кэВ, %	±20

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: - блок измерения БИ - устройство питания УП - опора	500 x 500 x 300 200 x 130 x 250 520 x 320 x 900
Масса, кг, не более: - блок измерения БИ - устройство питания УП - опора	21,5 1,7 11,0
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 48,5 до 51,5 Гц, В	от 187 до 242
Потребляемая мощность (без учета блока диагностики БД), В·А, не более	20
Рабочие условия эксплуатации составных частей МР-33: - для блока измерения БИ: 1) температура окружающего воздуха, °С 2) относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, % - для устройства питания УП и блока диагностики БД: 1) температура окружающего воздуха, °С 2) относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от минус 40 до 40 98 от 10 до 40 до 80

Примечание – Габаритные размеры и масса составных частей блока диагностики БД указаны в эксплуатационной документации, которая входит в состав ИЛАН.412131.006ВЭ в случае их поставки.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус блока измерения БИ в месте, предусмотренным КД, методом компьютерной графики с последующим ламинированием, а также на эксплуатационную документацию.

### Комплектность средства измерения

Комплектность МР-33 приведена в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
ИЛАН.6468362.017	Блок измерительный БИ	1
ИЛАН.436631.012	Устройство питания УП	1
ИЛАН.468362.018	Блок диагностики БД*	1 к-т
ИЛАН.301329.020	Опора	1
ИЛАН.685631.049	Кабель «БИ-УП»	1
ИЛАН.685631.050	Кабель сетевой	1
ИЛАН.685621.071	Жгут УП-БД**	1
	Комплект эксплуатационной документации со- гласно ведомости эксплуатационных документов ИЛАН.412131.006ВЭ	1 к-т
	Компакт-диск CD-R с программным продуктом	1

\* - Поставляется по согласованию с заказчиком

\*\* - Поставляется в случае поставки блока диагностики БД

### Проверка

осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. Дозиметры - спектрометры МКГ МР-33. Методика поверки. ИЛАН.412131.006Д28», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 15 февраля 2012 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки дозиметров гамма-излучения переносная УПГ-П, рег. № 44758-10, диапазон мощности амбиентного эквивалента дозы от  $10^{-6}$  до  $10^{-3}$  мкЗв/ч, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 7\%$  при доверительной вероятности 0,95;
- источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые ИМН-Г-1 по МГФК.412128.001ТУ, активность источников от 1 до  $10^6$  Бк, предел допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности 5 % при доверительной вероятности 0,95;
- мегаомметр Ф4101, рег. № 4542-74, диапазон измерений сопротивления от 0 до 40 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления  $\pm 2,5\%$ .

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Дозиметр – спектрометр МКГ МР-33. Руководство по эксплуатации. ИЛАН.412131.006РЭ»

**Нормативные документы, устанавливающие требования к дозиметрам – спектрометрам МКГ МР-33**

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

2 ГОСТ 8.070-96 «Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений».

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

4 ГОСТ 29074-91 «Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования».

5 Дозиметр - спектрометр МКГ МР-33. Технические условия. ИЛАН.412131.006ТУ

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

В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при:

- осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- осуществлении деятельности в области гидрометеорологии.

#### **Изготовитель**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно – производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун»)

Юридический адрес: 249038, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Ленина, 82

Почтовый адрес: 249038, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Победы, 4

Телефон: (48439) 7-15-40, Факс: (48439) 4-09-10

[post@typhoon.obninsk.ru](mailto:post@typhoon.obninsk.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ВНИИФТРИ, Аттестат аккредитации №30002-08 до 01.11.2013 г.  
141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, ФГУП «ВНИИФТРИ», главный лабораторный корпус.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» 2012 г.