

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



В.С. Александров

2005 г.

| | |
|--|--|
| <p>Дозиметры – радиометры МКГ– 01, МКГ-01-0/1, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/10, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2</p> | <p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>18839-05</u> Взамен № <u>18839 – 01</u></p> |
|--|--|

Выпускаются по техническим условиям 4362-001-48987820-2004 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры МКГ– 01, МКГ-01-0/1, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/10, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2 (далее – дозиметры-радиометры МКГ) предназначены для измерения:

- мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ - (МАД) непрерывного рентгеновского и гамма- излучений;
- амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ – (АД) непрерывного рентгеновского и гамма-излучений;
- плотности потока бета-излучения.

Дозиметры-радиометры МКГ применяются как рабочие средства измерений и могут использоваться персоналом радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны, а также широким кругом потребителей для радиологических и санитарно-гигиенических исследований

ОПИСАНИЕ

Дозиметры-радиометры МКГ представляют собой носимые широкодиапазонные приборы, состоящие из детекторов ионизирующего излучения и электронного блока управления и обработки информации.

В качестве чувствительного элемента детекторов используются газоразрядные счетчики Гейгера-Мюллера типов СБТ10А, СИЗ4Г и СБМ21, для компенсации энергетической зависимости чувствительности которых применены пассивные фильтры. Внешний детектор прибора снабжен телескопической рукояткой длиной – 1,5 м.

В качестве основного элемента электронного блока управления и обработки информации используется x51- совместимый микроконтроллер.

Управление прибором осуществляется при помощи клавиатуры, информация о результатах измерений выводится на жидкокристаллический графический дисплей и головные телефоны. Клавиатура и жидкокристаллический графический дисплей размещены на лицевой панели корпуса прибора, разъемы для подключения головных телефонов и зарядного устройства - на боковой стороне.

Конструктивно детекторы могут быть размещены как в одном корпусе с электронным блоком управления и обработки информации, так и в отдельном корпусе внешнего детектора. В качестве материалов корпусов применены ударопрочные пластмассы и алюминиевые сплавы.

Принцип действия дозиметров-радиометров МКГ основан на преобразовании с помощью счетчиков СБТ10А, СИЗ4Г и СБМ21 рентгеновского и гамма-излучений и потока бета-частиц в последовательность импульсов электрического тока, частота следования которых пропорциональна МАД или плотности потока бета-частиц.

Программное обеспечение электронного блока управления и обработки реализует алгоритм работы дозиметра-радиометра МКГ, обеспечивающий нормируемые метрологические характеристики и сервисные функции, которые облегчают процесс получения и обработки информации при проведении различных видов радиационного контроля. Дозиметры-радиометры МКГ имеют возможность отображать информацию о результатах измерений в речевой форме.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В зависимости от диапазона измеряемой величины, энергетического диапазона фотонного излучения, комплекта детекторов выпускаются различные модификации дозиметров-радиометров МКГ основные технические характеристики которых приведены в табл. 1

Таблица 1

| Наименование характеристики | МКГ-01 | МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 | | МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 | | МКГ-01-0.2/1 | | МКГ-01-0.2/2 | |
|---|--------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-10; МКГ-01-0/10 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-1; МКГ-01-0/1 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-1 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-10 |
| 1. Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучений | | 0,1 мкЗв/ч – 10 мЗв/ч | | 0,1 мкЗв/ч – 1,0 мЗв/ч | | 0,1 мкЗв/ч – 200 мЗв/ч | 0,1 мкЗв/ч – 1,0 мЗв/ч | 0,1 мкЗв/ч – 200 мЗв/ч | 0,1 мкЗв/ч – 2,0 мЗв/ч |

Продолжение табл. 1

| Наименование характеристики | МКГ-01 | МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 | | МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 | | МКГ-01-0.2/1 | | МКГ-01-0.2/2 | |
|---|--------|---|--------------------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------|---------------------|-------------------------|
| | | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-10; МКГ-01-0/10 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-1; МКГ-01-0/1 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-1 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-10 |
| 2. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения МАД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs | | $\pm(15 + \frac{5}{\dot{H}^*(10)})\%$ для диапазона 0,1-500 мкЗв/ч, где $\dot{H}^*(10)$ - значение измеряемой МАД, мкЗв/ч $\pm(15 + \frac{10}{\dot{H}^*(10)})\%$ для диапазона 501 мкЗв/ч-10 мЗв/ч, где $\dot{H}^*(10)$ - значение измеряемой МАД, мЗв/ч | | $\pm(15 + \frac{5}{\dot{H}^*(10)})\%$ где $\dot{H}^*(10)$ - значение измеряемой МАД, мкЗв/ч | | $\pm(15 + \frac{5}{\dot{H}^*(10)})\%$ для диапазона 0,1-1,0 мЗв/ч, где $\dot{H}^*(10)$ - значение измеряемой МАД, мкЗв/ч; $\pm(15 + \frac{10}{\dot{H}^*(10)})\%$ для диапазона 1,01 мЗв/ч-2 Зв/ч, где $\dot{H}^*(10)$ - значение измеряемой МАД мЗв/ч | | | |
| 3. Диапазон измерений амбиентного эквивалента дозы, АД непрерывного рентгеновского и гамма-излучений | | 0,1 мкЗв – 1,0 Зв | | | | 0,1 мкЗв – 10 Зв | | | |
| 4. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения АД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs | | $\pm(20 + \frac{5}{\dot{H}^*(10)})\%$, где $\dot{H}^*(10)$ - значение измеряемой АД, мкЗв | | | | | | | |
| 5. Диапазон измерений плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидного источника $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ | | 0,1 – 200 $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ при фоновом гамма-излучении не более 0,25 мкЗв/ч | | | | 0,1 – 200 $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ при фоновом гамма-излучении не более 0,25 мкЗв/ч 1,0 – 200 $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ при фоновом гамма-излучении не более 10 мкЗв/ч | | | |
| 6. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидного источника $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ | | $\pm(20 + 1,0/\Psi_\beta)\%$, где Ψ_β - измеренное значение плотности потока бета-частиц, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ | | | | $\pm(20 + 1,0/\Psi_\beta)\%$, где Ψ_β - измеренное значение плотности потока бета-частиц, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ при фоновом гамма-излучении не более 10 мкЗв/ч | | | |

Продолжение табл. 1

| Наименование характеристики | МКГ-01 | МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 | | МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 | | МКГ-01-0.2/1 | | МКГ-01-0.2/2 | |
|--|--|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---|
| | | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-10; МКГ-01-0/10 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-1; МКГ-01-0/1 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-1 | внутренний детектор | внешний детектор ДВш-10 |
| 7. Диапазон энергий фотонов рентгеновского и гамма-излучений | 15 кэВ – 3,0 МэВ в диапазоне 0,10-500 мкЗв/ч; 65 кэВ-3,0 МэВ в диапазоне 501 мкЗв/ч -10 мЗв/ч | | | 15 кэВ – 3,0 МэВ | | 60 кэВ - 3,0 МэВ | 15 кэВ –3,0 МэВ | 60 кэВ - 3,0МэВ | 15 кэВ –3,0 МэВ в диа- пазоне 0,10- 1000 мкЗв/ч; 65 кэВ - 3,0 МэВ в диапа- зоне 1,0 мЗв/ч - 2,0 Зв/ч |
| 8. Энергетическая зависимость чувствительности | | ± 30 % | | | | ± 30 % | | | |

9. Время установления рабочего режима дозиметра-радиометра МКГ – 0,5 мин.

10. Время непрерывной работы дозиметра-радиометра МКГ не менее 24 ч при питании от сети переменного тока и не менее 6 ч при питании от автономного полностью заряженного блока аккумуляторов.

Нестабильность показаний дозиметров-радиометров за 24 ч непрерывной работы не превышает 5 %.

11. Рабочие условия применения дозиметров-радиометров МКГ:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до 50 °С;
- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до 50 °С для внешних детекторов.
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- магнитные поля с напряженностью до 400 А/м;
- воздействия синусоидальных вибраций низкой частоты до 35 Гц;
- питание постоянным током напряжением – (3,6^{+0,4} - 0,4) В от комплекта аккумуляторов емкостью не менее 0,9 Ач или от сети переменного тока напряжением (220^{+10%} - 15%) В, (50 ± 1) Гц.
- допускается работа блоков управления и отображения при температуре окружающего воздуха до минус 50 °С при использовании речевой формы отображения информации.

12. Пределы дополнительных погрешностей при изменении влияющих факторов в пределах рабочих условий применения дозиметра-радиометра МКГ:

± 20 % - при изменении температуры;

± 10 % - при изменении относительной влажности воздуха;

- ± 5 % - при изменении напряжения сети переменного тока;
- ± 10 % - при разряде аккумуляторной батареи;

13. Габаритные размеры дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1:

- длина – не более 180 мм;
- высота – не более 85 мм;
- ширина – не более 55 мм;

Габаритные размеры дозиметров-радиометров МКГ-01-0.2/1 и МКГ-01-0.2/2:

- длина – не более 195 мм;
- высота – не более 85 мм;
- ширина – не более 35 мм;

внешнего детектора дозиметров-радиометров МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1, МКГ-01-0.2/1 и МКГ-01-0.2/2:

- длина – не более 120 мм;
- высота – не более 80 мм;
- ширина – не более 40 мм;

14. Масса дозиметра-радиометра:

- МКГ - 01, МКГ- 01-10/10 - не более 450 г;
- МКГ- 01-1/1 – не более 430 г;
- МКГ- 01-0/1, МКГ- 01-0/10 – не более 380 г;
- МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2 – не более 510 г.

Масса внешнего детектора дозиметра-радиометра:

- МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 - не более 330 г;
- МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 – не более 310 г;
- МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2 – не более 340 г.

15. Дозиметры-радиометры имеют следующие показатели надежности:

- средняя наработка на отказ не менее 4000 ч.
- средний ресурс не менее 10000 ч.
- средний срок службы не менее 6 лет.
- среднее время восстановления не более 2 ч.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на корпус дозиметра-радиометра – фотографическим способом;
- на титульных листах руководства по эксплуатации с помощью компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки дозиметров-радиометров МКГ-01 входят изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Обозначение Изделия | Наименование изделия | Модификация дозиметра-радиометра МКГ-01 | | | | | | |
|--|--|---|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------------|------------------|
| | | МКГ- 01 | МКГ- 01-0/1 | МКГ- 01-0.2/1 | МКГ- 01-1/1 | МКГ- 01-0/10 | МКГ- 01- 10/10 | МКГ- 01-0.2/2 |
| 4362-001-48987820- 2000-01 | Дозиметр- радиометр: МКГ-01 | 1 | | | | | | |
| 4362-001-48987820- 2000- -04 -05 -06 | Блоки управления и обработки измери- тельной информа- ции: МКГ-01-0/1 МКГ-01-0/10 МКГ-01-0.2/1/2 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-31 | Детектор внешний ДВш-1 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| 4362-001-48987820- 2000-30 | Детектор внешний ДВш-10 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-40 | Штанга телескопи- ческая | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-26 | Сетевой адаптер | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-27 | Блок аккумулято- ров | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-28 | Сумка-чехол | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-29 | Чехол для штанги | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4362-001-48987820- 2000-РЭ | Руководство по эксплуатации (с методикой по- верки) | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| 4362-002-48987820- 2004-РЭ | Руководство по эксплуатации (с методикой по- верки) | | | 1 | | | | 1 |

ПОВЕРКА

Проверка дозиметров-радиометров МКГ-01 осуществляется в соответствии:

- для МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 с разделом 5 «Методика проверки» руководства по эксплуатации 4362-001-48987820-2001-РЭ, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2001 г.

- для МКГ-01-0.2/1 и МКГ-0.2/2 с разделом 5 «Методика проверки» руководства по эксплуатации 4362-001-48987820-2004-РЭ, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в марте 2005 г.

При проведении проверки должны применяться:

- эталонные 2-го разряда установки поверочные дозиметрические типа КИС-НРД-МБМ с набором радионуклидных источников из ^{137}Cs ;
- эталонные 2-ого разряда радионуклидные источники $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ типа 6СО;

- эталонные 2-ого разряда поверочные дозиметрические установки рентгеновского излучения по ГОСТ 8.087-2000 в диапазоне энергий фотонов 15 - 200 кэВ (при использовании дозиметров-радиометров в полях рентгеновского излучения).

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;
- ГОСТ 4.59-79 «Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 8.034-82 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;
- ГОСТ 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников».
- Технические условия 4362-001-48987820-2004 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип дозиметров-радиометров МКГ– 01, МКГ-01-0/1, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/10, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам по ГОСТ 8.033-96 и ГОСТ 8.034-82.

Изготовитель: ООО «ЭКораД», 191040, г. Санкт-Петербург,
Лиговский пр., д. 56/Б, пом. 202.

Директор ООО «ЭКораД»

В. А. Бебекин

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

И. А. Харитонов