

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры МКС-АТ6130, МКС-АТ6130А, МКС-АТ6130С, МКС-АТ6130Д

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-АТ6130, МКС-АТ6130А, МКС-АТ6130С, МКС-АТ6130Д (далее – приборы) предназначены для измерения:

– мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее – мощность дозы) рентгеновского и гамма-излучения;

– амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее – дозы) рентгеновского и гамма-излучения;

– плотности потока бета-частиц, испускаемых с загрязненной радиоактивными веществами поверхности (МКС-АТ6130);

– поиска источников ионизирующих излучений и радиоактивных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении интенсивности импульсов, генерируемых в газоразрядном счетчике Гейгера-Мюллера под воздействием регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения.

Преобразование временных распределений в непосредственно измеряемые физические величины (мощность дозы, дозу, плотность потока) осуществляется автоматически. Благодаря энергокомпенсирующему фильтру эффективно реализуется коррекция энергетической зависимости во всем диапазоне энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения.

Управление режимами работы приборов, выполнение вычислений, хранение и индикация результатов измерений, самодиагностика осуществляется микропроцессорным устройством.

Приборы относятся к носимым средствам измерений и могут эксплуатироваться в лабораторных и полевых условиях с целью дозиметрического контроля внешнего облучения персонала и контроля радиационной обстановки.

Общий вид приборов приведен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид приборов



Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов является встроенным, жестко привязано к электрической схеме. Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти микропроцессора, запись которой осуществляется в процессе производства.

ПО предназначено для задания условий измерений, обработки результатов измерений, сохранения и отображения на экране приборов.

ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбой, которая находится на верхней торцевой крышке на одном из двух крепежных винтов. Доступ к микроконтроллеру исключен конструкцией аппаратной части приборов. Защитная пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без специализированного оборудования изготовителя.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 – «С».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
МКС-АТ6130	Программа АТ6130	АТ6130	1.0	828F5146	CRC-32
МКС-АТ6130А	Программа АТ6130А	АТ6130А	1.0	30A2FDEB	CRC-32
МКС-АТ6130С	Программа АТ6130С	АТ6130С	1.0	201D740А	CRC-32
МКС-АТ6130Д	Программа АТ6130Д	АТ6130Д	1.0	D71E22B5	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение															
1	2															
<p>Диапазон измерений мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МКС-АТ6130, МКС-АТ6130А - МКС-АТ6130С - МКС-АТ6130Д 	<p>от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 1 мЗв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч</p>															
<p>Диапазон измерений дозы рентгеновского и гамма-излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МКС-АТ6130, МКС-АТ6130А, МКС-АТ6130С - МКС-АТ6130Д 	<p>от 0,1 мкЗв до 100 мЗв от 0,1 мкЗв до 1 Зв</p>															
<p>Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, испускаемых с загрязненной радиоактивными веществами поверхности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МКС-АТ6130 	<p>от 10 до 10^4 мин⁻¹·см⁻²</p>															
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы и дозы</p>	<p>±20 %</p>															
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц</p>	<p>±20 %</p>															
<p>Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МКС-АТ6130 - МКС-АТ6130А, МКС-АТ6130С, МКС-АТ6130Д <p>Энергетическая зависимость в диапазоне энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения относительно энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ¹³⁷Cs, не более</p>	<p>от 20 кэВ до 3 МэВ от 50 кэВ до 3 МэВ</p> <p>±30 %</p>															
<p>Диапазон максимальных энергий бета-частиц регистрируемого прибором МКС-АТ6130 бета-излучения</p>	<p>от 155 до 3540 кэВ</p>															
<p>Чувствительность прибора МКС-АТ6130 к бета-излучению радионуклидов с максимальными энергиями бета-частиц в диапазоне от 155 до 3540 кэВ по отношению к его чувствительности к бета-излучению радионуклида ⁹⁰Sr+⁹⁰Y (относительная чувствительность):</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">¹⁴C</td> <td style="width: 55%;">E_{βmax} = 156,0 кэВ</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">0,03 ± 0,02</td> </tr> <tr> <td>¹⁴⁷Pm</td> <td>E_{βmax} = 224,5 кэВ</td> <td style="text-align: right;">0,18 ± 0,04</td> </tr> <tr> <td>⁶⁰Co</td> <td>E_{βmax} = 317,9 кэВ</td> <td style="text-align: right;">0,40 ± 0,08</td> </tr> <tr> <td>²⁰⁴Tl</td> <td>E_{βmax} = 763,4 кэВ</td> <td style="text-align: right;">1,30 ± 0,20</td> </tr> <tr> <td>¹⁰⁶Ru+¹⁰⁶Rh</td> <td>E_{βmax} = 39,4 кэВ (¹⁰⁶Ru) E_{βmax} = 3540 кэВ (¹⁰⁶Rh)</td> <td style="text-align: right;">0,80 ± 0,12</td> </tr> </table>	¹⁴ C	E _{βmax} = 156,0 кэВ	0,03 ± 0,02	¹⁴⁷ Pm	E _{βmax} = 224,5 кэВ	0,18 ± 0,04	⁶⁰ Co	E _{βmax} = 317,9 кэВ	0,40 ± 0,08	²⁰⁴ Tl	E _{βmax} = 763,4 кэВ	1,30 ± 0,20	¹⁰⁶ Ru+ ¹⁰⁶ Rh	E _{βmax} = 39,4 кэВ (¹⁰⁶ Ru) E _{βmax} = 3540 кэВ (¹⁰⁶ Rh)	0,80 ± 0,12	
¹⁴ C	E _{βmax} = 156,0 кэВ	0,03 ± 0,02														
¹⁴⁷ Pm	E _{βmax} = 224,5 кэВ	0,18 ± 0,04														
⁶⁰ Co	E _{βmax} = 317,9 кэВ	0,40 ± 0,08														
²⁰⁴ Tl	E _{βmax} = 763,4 кэВ	1,30 ± 0,20														
¹⁰⁶ Ru+ ¹⁰⁶ Rh	E _{βmax} = 39,4 кэВ (¹⁰⁶ Ru) E _{βmax} = 3540 кэВ (¹⁰⁶ Rh)	0,80 ± 0,12														
<p>Время измерения естественного радиационного фона гамма-излучения (0,1 мкЗв/ч) при статистической погрешности 20 %, не более</p>	<p>300 с</p>															

Продолжение таблицы 2

1	2
Приборы устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха: - МКС-АТ6130, МКС-АТ6130Д, МКС-АТ6130С - МКС-АТ6130А с индикацией показаний без индикации показаний	от минус 20 °С до плюс 55 °С от минус 20 °С до плюс 55 °С от минус 40 °С до плюс 55 °С
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности дозы: - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий в рабочем диапазоне температур - при изменении относительной влажности от нормальных условий до 95 % - при изменении напряжения питания в диапазоне от 2,0 до 3,3 В относительно номинального напряжения 3 В - при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц	±10 % ±10 % ±5 % ±5 %
Габаритные размеры, мм, не более - МКС-АТ6130, МКС-АТ6130А, МКС-АТ6130Д - МКС-АТ6130С	110×60×38 111×70×28
Масса, кг, не более	0,25

Приборы обеспечивают возможность установки значений поровых уровней для мощности дозы, дозы и плотности потока (для МКС-АТ6130) в пределах диапазонов измерений.

При превышении установленных значений пороговых уровней или верхних пределов измерений должна срабатывать звуковая и визуальная сигнализации.

Приборы обеспечивают:

– в ручном режиме запись в энергонезависимую память до 1000 результатов измерений (для прибора МКС-АТ6130С до 100 значений), их хранение, считывание и стирание (режим «Блокнот»);

– в автоматическом режиме запись в энергонезависимую память с установленным временем измерения 6, 60 или 600 с до 1000 результатов измерений, их хранение и считывание (режим «Диаграммы», кроме МКС-АТ6130С).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится:

- на этикетку на задней стенке корпуса;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Количество	Примечание
1 Дозиметр-радиометр	1	С указанием конкретной модификации
2 Элемент питания (типоразмер ААА)	2	Для МКС-АТ6130С – типоразмер АА
3 Комплект принадлежностей	1	Поставляется по заказу
4 Упаковка	1	

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.1196-2013 «Дозиметры-радиометры МКС-АТ6130. Методика поверки», утвержденному БелГИМ в январе 2013 г. и приведенному в разделе 5 «Поверка» руководства по эксплуатации на приборы.

При поверке дозиметров-радиометров применяются:

- эталонная дозиметрическая установка с набором источников ^{137}Cs , диапазон измерений мощности дозы от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч, погрешность аттестации не более $\pm 5\%$;
- эталонные источники бета-излучения из радионуклидов $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ диаметром не менее 4 см (типа 4С0, 5С0, 6С0), погрешность аттестации не более $\pm 7\%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам МКС-АТ6130

1. ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».
2. ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования».
3. ГОСТ 17225-85 «Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний».
4. ГОСТ 8.034-82 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений».
5. ТУ РБ 100865348.012-2002 «Дозиметры-радиометры МКС-АТ6130. Технические условия» с извещением ТИАЯ.94-2012 об изменении №5.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Изготовитель

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» ОАО «МНИПИ»
(УП «АТОМТЕХ»)
220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5.
Тел. (+375-17) 284-51-35, тел./факс (+375-17) 292-81-42

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный номер 30001-10
190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.
«_____» _____ 2013 г.