

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры ДКС-АТ5350

Назначение средства измерений

Дозиметры ДКС-АТ5350 (далее дозиметры) предназначены для измерения:

- мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма - излучения;
- кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения;
- кермы в воздухе рентгеновского и гамма – излучения методом численного интегрирования мощности кермы;
- силы постоянного тока;
- заряда;
- заряда методом численного интегрирования тока.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на использовании ионизационного метода измерений. Под действием гамма – излучения в ионизационной камере дозиметра при подаче на камеру напряжения питания от встроенного высоковольтного источника напряжения возникает ионизационный ток, пропорциональный мощности дозы излучения, который измеряется с помощью измерительного электрометрического блока.

Измерительный электрометрический блок дозиметров (далее - блок измерительный электрометрический) позволяет проводить измерения силы тока, заряда, мощности дозы, дозы, обеспечивает программируемое время для дозовых измерений, осуществляет выбор необходимой измеряемой величины, производит установку напряжения питания для ионизационной камеры, выбранной из библиотеки камер дозиметра.

Блок измерительный электрометрический обеспечивает работу автономно и совместно с ионизационными камерами фирмы PTW-Freiburg (Германия).

В энергонезависимой памяти прибора хранится информация о параметрах серийных камер, поставляемых в комплекте с прибором, в том числе и калибровочные факторы камер для различных измерительных величин.

В дозиметре предусмотрена возможность ввода различных поправочных коэффициентов, включая поправку на изменение плотности воздуха.

Дозиметры обеспечивают математическую и логическую обработку результатов измерений по программе, заложенной во внутреннюю память, и могут работать в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) посредством стандартных интерфейсов: канала общего пользования (КОП) (IEEE 488.1, IEEE 488.2) и цепей «Стык С2» (RS-232C), с языком программирования SCPI (стандартные команды для программируемых приборов).

Дозиметры обеспечивают следующие режимы работы:

- самоконтроль работоспособности составных частей;
- запись, хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ) не менее 500 значений результатов измерений и возможность их считывания;
- запуск внешний;
- запуск внутренний;
- звуковая индикация переключения режима работы;
- индикация размерности измеряемой величины.

Конструктивно дозиметры выполнены в малогабаритном корпусе из ударопрочного полистирола.

На передней панели дозиметров расположены:

- клавиатура из 16 кнопок для управления работой дозиметров;
- матричный ЖКИ.

На задней панели дозиметров расположены:

- розетка для подключения к объекту измерения;
- гнезда для подключения к аналоговому выходу;
- гнезда для подключения интерфейсов КОП и "Стык С2";
- гнездо для подключения к питающей сети;
- зажим защитного заземления.

Для переноса дозиметров имеется ручка.

Дозиметры выпускают в модификациях, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Модификация дозиметра	КОП (IEEE 488.1, IEEE 488.2)	"Стык С2" (RS-232C)	Аналоговый выход
ДКС-АТ5350	Есть	Есть	Есть
ДКС-АТ5350/1	Нет	Есть	Нет

Внешний вид дозиметров представлен на рисунке 1, место пломбирования от несанкционированного доступа – на рисунке 2.



Рис. 1. Внешний вид дозиметров ДКС-АТ5350, ДКС-АТ5350/1

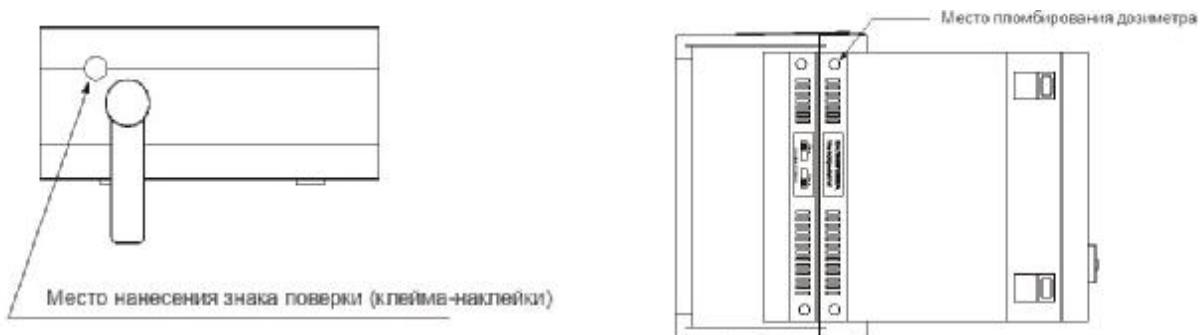


Рис. 2 Место пломбирования и нанесения знака поверки (клейма - наклейки)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров ДКС-АТ5350 состоит из встроенного ПО «АТ5350».

Встроенная программа «АТ5350» предназначена для управления режимами работы прибора, отображения результатов измерения на экране, обработки нажатия кнопок на клавиатуре, и других функций. Провести изменение программы «АТ5350» возможно только перепрограм-

мировав микросхему ПЗУ с помощью специализированного программатора. Метрологически значимые параметры хранятся в энергонезависимой памяти, и их целостность проверяется при запуске прибора. При разрушении метрологически значимых параметров после проведения самоконтроля на экране появится сообщение об ошибке. Целостность программы проверяется в режиме «ИНФО».

Разделение ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено. К метрологически значимой части относится все ПО дозиметров.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
AT5350	AT5350.hex	Nov 30	19110	16 разр. КС

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок защита программного обеспечения дозиметров ДКС-АТ5350 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А».

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики дозиметров ДКС-АТ5330, ДКС-АТ5330/1 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Значение		
Диапазон измерений мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения в поддиапазонах:	«низкий»	«средний»	«высокий»
- с камерой ТМ32002	от 0,4 до 200 мкГр/мин	от 0,04 до 3 мГр/мин	-
- с камерой ТМ23361	от 0,012 до 6 мГр/мин	от 1,2 до 600 мГр/мин	от 0,12 до 2 Гр/мин
- с камерой ТМ30001-10	от 0,6 до 300 мГр/мин	от 0,06 до 30 Гр/мин	от 6 до 300 Гр/мин
- с камерой ТМ 31010	от 0,003 до 1,5 Гр/мин	от 0,3 до 150 Гр/мин	от 30 до 500 Гр/мин
- с камерой ТМ23342	от 0,02 до 10 Гр/мин	от 2 до 1000 Гр/мин	от 0,2 до 10 кГр/мин
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма - излучения, %	± 3		
Диапазон измерений кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения в поддиапазонах:	«низкий»	«высокий»	
- с камерой ТМ32002	от 0,05 до 2,5 мкГр	от 0,5 до 250 мкГр	
- с камерой ТМ23361	от 2 до 100 мкГр	от 0,02 до 10 мГр	
- с камерой ТМ30001-10	от 0,1 до 5 мГр	от 1 до 500 мГр	
- с камерой ТМ 31010	от 0,5 до 25 мГр	от 0,005 до 2,5 Гр	
- с камерой ТМ23342	от 3 до 150 мГр	от 0,03 до 15 Гр	

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения кермы в воздухе рентгеновского и гамма - излучения, %	± 3		
Диапазон измерений кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения методом численного интегрирования мощности кермы в поддиапазонах:	«низкий»	«средний»	«высокий»
- с камерой TM32002	от 0,05 мкГр до 150 мГр	от 5 мкГр до 3 Гр	-
- с камерой TM23361	от 2 мкГр до 6 Гр	от 0,2 мГр до 600 Гр	от 20 мГр до 2 кГр
- с камерой TM30001-10	от 0,1 мГр до 300 Гр	от 10 мГр до 30 кГр	от 1 Гр до 300 кГр
- с камерой TM31010	от 0,5 мГр до 1,5 кГр	от 50 мГр до 150 кГр	от 5 Гр до 1,5 МГр
- с камерой TM23342	от 3 мГр до 9 кГр	от 300 мГр до 900 кГр	-
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения кермы в воздухе рентгеновского и гамма – излучения методом численного интегрирования мощности кермы, %	± 3		
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма – излучения, МэВ	от 0,008 до 1,33		
Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров относительно энергии 662 кэВ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs , %, не более:			
- в диапазоне энергий рентгеновского и гамма-излучения от 0,03 до 1,33 МэВ с ионизационной камерой TM32002;	± 5		
- в диапазоне энергий рентгеновского и гамма-излучения от 0,1 до 1,33 МэВ с ионизационными камерами TM30001-10, TM23361, TM31010;	± 4		
- в диапазоне энергий рентгеновского и гамма-излучения от 0,03 до 0,1 МэВ с ионизационными камерами TM30001-10, TM23361, TM31010	± 6		
Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров относительно эффективной энергии спектра рентгеновского излучения 17 кэВ в диапазоне энергий рентгеновского излучения от 0,008 до 0,035 МэВ с ионизационной камерой TM23342, %, не более	± 5		
Нелинейность чувствительности дозиметров при разных мощностях дозы в нормальных условиях применения, %, не более	$\pm 0,5$		
Нестабильность показаний за время непрерывной работы, %, не более	$\pm 0,5$		
Время установления рабочего режима, мин, не более	15		
Время непрерывной работы, ч, не менее	24		

<p>Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от $1 \cdot 10^{-14}$ до $1 \cdot 10^{-13}$ А - от $1 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-10}$ А - от $1 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ А - от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ А 	<p>$\pm(0,5\% \text{ от } I_x + 5 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,5\% \text{ от } I_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,25\% \text{ от } I_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,1\% \text{ от } I_x + 1 \text{ ед. мл. разряда}),$ где I_x – значение измеряемой силы постоянного тока</p>
<p>Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения заряда:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от $1 \cdot 10^{-14}$ до $1 \cdot 10^{-13}$ Кл - от $1 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-10}$ Кл - от $1 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ Кл 	<p>$\pm(0,5\% \text{ от } Q_x + 5 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,5\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,25\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда}),$ где Q_x – значение измеряемого заряда</p>
<p>Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения заряда методом численного интегрирования тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от $2 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ Кл - от $2 \cdot 10^{-11}$ до $2 \cdot 10^{-10}$ Кл - от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ Кл - от $2 \cdot 10^{-9}$ до $2 \cdot 10^{-8}$ Кл - от $2 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Кл 	<p>$\pm(0,5\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,5\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,25\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,5\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда})$ $\pm(0,1\% \text{ от } Q_x + 1 \text{ ед. мл. разряда}),$ где Q_x – значение измеряемого заряда</p>
<p>Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока на аналоговом выходе, В</p>	<p>от минус 10,000 до 10,000</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на аналоговом выходе</p>	<p>$\pm(0,05\% \text{ от } U_{\text{вых}} + 0,03\% \text{ от } U_k),$ где $U_{\text{вых}}$ – значение напряжения постоянного тока на аналоговом выходе, В; U_k – конечное значение диапазона, В</p>
<p>Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности на выходе встроенного источника высокого напряжения, В</p>	<p>от 1 до 500</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности на выходе встроенного источника высокого напряжения</p>	<p>$\pm(0,2\% \text{ от } U_{\text{ном}} + 0,1\% \text{ от } U_k),$ где $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение устанавливаемого напряжения встроенного источника постоянного тока, В; U_k – конечное значение диапазона, В</p>

Ток утечки и дрейф заряда блока измерительного электрометрического (без подключенной ионизационной камеры) в нормальных условиях применения в течение 1 мин измерения - в режиме измерения силы постоянного тока, А, не более; - в режиме измерения заряда, Кл, не более	1·10 ⁻¹⁵ 6·10 ⁻¹⁴
Габаритные размеры блока измерительного электрометрического, мм, не более	294x175x335
Масса блока измерительного электрометрического (без принадлежностей), кг, не более	4,5
Питание от сети переменного тока напряжением, В	230 (+23; -35)
Частота сети переменного тока, Гц	50 ± 0,4
Потребляемая мощность от сети переменного тока напряжением 230 В в нормальных условиях эксплуатации, В·А, не более	12

Знак утверждения типа

наносится:

- на заднюю панель корпуса блока измерительного электрометрического методом шелкографии и закрыт прозрачной пленкой;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки дозиметров приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование, тип	Количество	Примечание
Блок измерительный электрометрический	1	
Камера ионизационная ТМ23342 0,02 см ³ ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная ТМ31010 ²⁾ 0,125 см ³ ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная ТМ30001-10 ³⁾ 0,6 см ³ с кабелем 10 м ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная ТМ23361 30 см ³ ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная ТМ32002 1000 см ³ ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Кабель удлинительный 10 м ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Кабель удлинительный 20 м ¹⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Комплект запасных частей и принадлежностей	1	
Руководство по эксплуатации (Часть 1)	1	
Руководство по эксплуатации (Часть 2)	1	
Упаковка	1	Дипломат
Методика поверки	1	

¹⁾ Поставляется по заказу.

²⁾ Допускается замена на ионизационную камеру ТМ312002.

³⁾ Допускается замена на ионизационные камеры ТМ30010, ТМ30013, ТМ30006.

⁴⁾ количество по заказу.

Поверка

осуществляется по документу ТИАЯ.412118.009 МП (МП.МН 1239-2003) «Дозиметры ДКС-АТ5350, ДКС-АТ5350/1. Методика поверки», согласованному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2009 г.

При первичной поверке применяются:

- прибор для поверки вольтметров (дифференциальный вольтметр), диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 10 мВ до 1000 В, погрешность воспроизведения выходного напряжения \pm (от 0,005 до 0,01) %;
- калибратор постоянного тока, воспроизведение силы постоянного тока от 10^{-17} до $0,9999 \cdot 10^{-2}$ А, погрешность воспроизведения \pm (от 0,105 до 50,0) %;
- мост переменного тока автоматический с цифровым отсчетом, измерение емкости от 10^{-15} до 10^{-4} Ф, погрешность измерения \pm (от 0,05 до 0,2) %;
- вольтметр универсальный, измерение напряжения постоянного тока от 100 мВ до 1000 В, погрешность измерения \pm (от 0,0022 до 0,0088) %;
- вольтамперметр, измерение силы постоянного тока до 30А, класс точности 0,2;
- миллиомметр, измерение электрического сопротивления переменному току от 100 мкОм до 100 Ом, погрешность измерения \pm 1,5 %;
- магазин, воспроизведение электрического сопротивления постоянному току от 10^7 до 10^9 Ом 3-го разряда;
- мера переходная электрического сопротивления, воспроизведение электрического сопротивления постоянному току от 10^8 до 10^{10} Ом 3-го разряда;
- мегомметр, измерение электрического сопротивления постоянному току до 500 Ом, класс 1,5;
- эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения с источниками ^{137}Cs и (или) ^{60}Co в диапазоне значений мощности кермы в воздухе от 1 мкГр/мин до 600 мГр/мин, погрешность \pm 2,5 %;
- эталонная дозиметрическая установка рентгеновского излучения в диапазоне энергий фотонов от 30 до 250 кэВ, воспроизведение мощности кермы в воздухе от 1 мкГр/мин до 1 мГр/мин, погрешность \pm 2,5 %;
- эталонная дозиметрическая установка рентгеновского излучения в диапазоне энергий фотонов от 8 до 250 кэВ, воспроизведение мощности кермы в воздухе от 1 до 600 мГр/мин, погрешность \pm 2,5 %;
- эталонный дозиметр гамма и рентгеновского излучения, измерение мощности кермы в воздухе от 0,2 мкГр/мин до 280 Гр/мин, погрешность \pm 2,5 %;
- универсальная пробойная установка, воспроизведение напряжения переменного тока до 2000 В частотой 50 Гц, погрешность \pm 10 %;

При периодической поверке применяются:

- эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения с источниками ^{137}Cs и (или) ^{60}Co в диапазоне значений мощности кермы в воздухе от 1 мкГр/мин до 600 мГр/мин, погрешность \pm 2,5 %;
- эталонная дозиметрическая установка рентгеновского излучения в диапазоне энергий фотонов от 8 до 250 кэВ, диапазон значений мощности кермы в воздухе от 1 мкГр/мин до 600 мГр/мин, погрешность \pm 2,5 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: «Дозиметр ДКС-АТ5330 (ДКС-АТ5330/1). Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам ДКС-АТ5330

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

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 23913-79 «Средства измерений электрометрические. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.804-2012 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;

ГОСТ 8.022-91 «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А».

ТУ РБ 100865348.013-2003 «Дозиметры ДКС-АТ5350. Технические условия» с извещением ТИАЯ.29-2007 об изменении № 2.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- при выполнении работ по осуществлению производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

Изготовитель

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

Экспертиза проведена

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 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

М.п.

Ф.В. Булыгин

«_____» 2014 г.