

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры ДКС-АТ5350

Назначение средства измерений

Дозиметры ДКС-АТ5350 (далее – дозиметры) предназначены для измерений:

- 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;
- электрического заряда;
- электрического 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 источника высокого напряжения возникает ионизационный ток, пропорциональный мощности дозы излучения, который измеряется с помощью блока измерительного электрометрического дозиметра (далее – блок измерительный электрометрический).

Блок измерительный электрометрический позволяет проводить измерения силы тока, электрического заряда, мощности кермы в воздухе, кермы в воздухе, обеспечивает программируемое время для дозовых измерений, осуществляет выбор необходимой измеряемой величины, проводит установку напряжения питания для ионизационной камеры, выбранной из библиотеки камер дозиметра.

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

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), язык 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;
- звуковую индикацию переключения режима работы;
- индикацию 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

Тип	КОП (IEEE 488.1, IEEE 488.2)	«Стык С2» (RS-232C)	Аналоговый выход
ДКС-АТ5350	Есть	Есть	Есть
ДКС-АТ5350/1	Нет	Есть	Нет

Общий вид дозиметров приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметров ДКС-АТ5350

Схема с указанием места нанесения пломбы для защиты от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Место нанесения пломбы для защиты от несанкционированного доступа

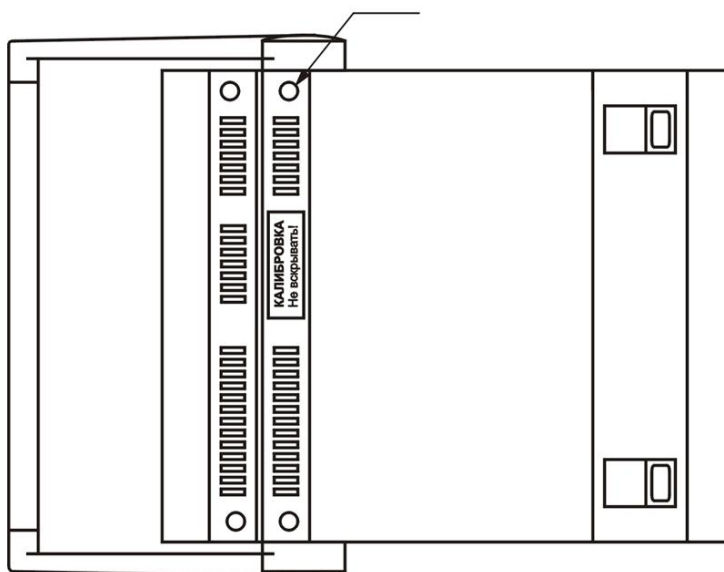


Рисунок 2 - Схема с указанием места нанесения пломбы для защиты от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

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

Встроенная программа «АТ5350» предназначена для управления режимами работы дозиметра, отображения результатов измерений на экране, обработки нажатия кнопок на клавиатуре и других функций. Изменить программу «АТ5350» возможно только с помощью специализированного программатора, перепрограммировав микросхему ПЗУ. Метрологически значимые параметры хранятся в энергонезависимой памяти, и их целостность проверяется при запуске дозиметра. При разрушении метрологически значимых параметров после проведения самоконтроля на экране появится сообщение об ошибке.

Идентификационные данные ПО проверяются в режиме «ИНФО» и приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АТ5350.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver 4
Цифровой идентификатор ПО	19112
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	16 разр. КС

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО «АТ5350» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Диапазоны измерений мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения в поддиапазонах: - с камерой ТМ32002 - с камерой ТМ23361 - с камерой ТМ30001-10 - с камерой ТМ31010 - с камерой ТМ23342	«низкий»	«средний»	«высокий»
	от 0,4 до 200 мкГр/мин	от 0,04 до 3 мГр/мин	—
	от 0,012 до 6 мГр/мин	от 1,2 до 600 мГр/мин	от 0,12 до 2 Гр/мин
	от 0,6 до 300 мГр/мин	от 0,06 до 30 Гр/мин	от 6 до 300 Гр/мин
	от 0,003 до 1,5 Гр/мин	от 0,3 до 150 Гр/мин	от 30 до 500 Гр/мин
	от 0,02 до 10 Гр/мин	от 2 до 1000 Гр/мин	от 0,2 до 10 кГр/мин
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения, %	±3		
Диапазоны измерений кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения в поддиапазонах: - с камерой ТМ32002 - с камерой ТМ23361 - с камерой ТМ30001-10 - с камерой ТМ31010 - с камерой ТМ23342	«низкий»	«высокий»	
	от 0,05 до 2,5 мкГр	от 0,5 до 250 мкГр	
	от 2 до 100 мкГр	от 0,02 до 10 мГр	
	от 0,1 до 5 мГр	от 1 до 500 мГр	
	от 0,5 до 25 мГр	от 0,005 до 2,5 Гр	
	от 3 до 150 мГр	от 0,03 до 15 Гр	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения, %	±3		
Диапазоны измерений кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения методом численного интегрирования мощности кермы в поддиапазонах: - с камерой ТМ32002 - с камерой ТМ23361 - с камерой ТМ30001-10 - с камерой ТМ31010 - с камерой ТМ23342	«низкий»	«средний»	«высокий»
	от 0,05 мкГр до 150 мГр	от 5 мкГр до 3 Гр	—
	от 2 мкГр до 6 Гр	от 0,2 мГр до 600 Гр	от 20 мГр до 2 кГр
	от 0,1 мГр до 300 Гр	от 10 мГр до 30 кГр	от 1 Гр до 300 кГр
	от 0,5 мГр до 1,5 кГр	от 50 мГр до 150 кГр	от 5 Гр до 1,5 МГр
	от 3 мГр до 9 кГр	от 300 мГр до 900 кГр	—

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении 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 (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 камерой ТМ32002 - в диапазоне энергий рентгеновского и гамма-излучения от 0,1 до 1,33 МэВ с камерами ТМ30001-10, ТМ23361, ТМ31010 - в диапазоне энергий рентгеновского и гамма-излучения от 0,03 до 0,1 МэВ с камерами ТМ30001-10, ТМ23361, ТМ31010	± 5
	± 4
	± 6
Энергетическая зависимость (относительно эффективной энергии спектра рентгеновского излучения 17 кэВ) в диапазоне энергий рентгеновского излучения от 0,008 до 0,035 МэВ с камерой ТМ23342, %, не более	± 5
Нелинейность в нормальных условиях измерений, %, не более	$\pm 0,5$
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Нестабильность показаний за 24 ч, %, не более	0,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности при измерении 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>$\pm(0,5 \text{ \% от } I_X + 5 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,5 \text{ \% от } I_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,25 \text{ \% от } I_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,1 \text{ \% от } I_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$,</p> <p>где I_X – значение измеряемой силы постоянного тока</p>
<p>Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности при измерении электрического 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>$\pm(0,5 \text{ \% от } Q_X + 5 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,5 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,25 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$,</p> <p>где Q_X – значение измеряемого электрического заряда</p>
<p>Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности при измерении электрического 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>$\pm(0,5 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,5 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,25 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,5 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$ $\pm(0,1 \text{ \% от } Q_X + 1 \text{ ед.мл.разр.})$</p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока на аналоговом выходе, В</p>	<p>от -10,000 до +10,000</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока на аналоговом выходе</p>	<p>$\pm(0,05 \text{ \% от } U_{\text{вых}} + 0,03 \text{ \% от } U_K)$,</p> <p>где $U_{\text{вых}}$ – номинальное значение устанавливаемого напряжения постоянного тока на аналоговом выходе, В; U_K – конечное значение диапазона, В</p>
<p>Диапазон воспроизведения 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>$\pm(0,2 \text{ \% от } U_{\text{ном}} + 0,1 \text{ \% от } U_K)$,</p> <p>где $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение устанавливаемого напряжения постоянного тока на выходе встроенного источника высокого напряжения, В; U_K – конечное значение диапазона, В</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Паразитный ток утечки и дрейф электрического заряда блока измерительного электрометрического (без подключённой камеры) при нормальных условиях в течение 1 мин измерения, не более: - в режиме измерения силы постоянного тока, А - в режиме измерения электрического заряда, Кл	1×10^{-15}
	6×10^{-14}
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25
	от 30 до 80
	от 84 до 106

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры блока измерительного электрометрического (Д×Ш×В) (без подключённой камеры), мм, не более	294×175×335
Масса блока измерительного электрометрического (без подключённой камеры), кг, не более	4,5
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 195 до 253
Мощность, потребляемая от сети переменного тока напряжением 230 В, В·А, не более	12
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40
	90
	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель блока измерительного электрометрического методом шелкографии и закрыт прозрачной плёнкой и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность дозиметров ДКС-АТ5350

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение ТИАЯ.412118.009		Примечание
		-	01	
Блок измерительный электрометрический	ТИАЯ.411131.001	1	-	
Блок измерительный электрометрический	ТИАЯ.411131.001-01	-	1	
Камера ионизационная 0,02 см ^{3 1)}	ТМ23342	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная 0,125 см ^{3 1)}	ТМ31010 ²⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная 0,6 см ³ с кабелем 10 м ¹⁾	ТМ30001-10 ³⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная 30 см ^{3 1)}	ТМ23361	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Камера ионизационная 1000 см ^{3 1)}	ТМ32002	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Кабель удлинительный 10 м ¹⁾	T2954/K2-10	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Кабель удлинительный 20 м ¹⁾	T2954/K2-20	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	PTW-Freiburg
Комплект запасных частей и принадлежностей	ТИАЯ.411914.002	1	-	
Комплект запасных частей и принадлежностей	ТИАЯ.411914.002-01	-	1	
Руководство по эксплуатации. Часть 1	ТИАЯ.412118.009 РЭ	1	1	
Руководство по эксплуатации. Часть 2	ТИАЯ.412118.009 РЭ1	1	1	
Методика поверки	МП.МН 1239-2003 (ТИАЯ.412118.009 МП)	1	1	
Упаковка	ТИАЯ.305649.011	1	1	Дипломат
¹⁾ Поставляется по заказу. ²⁾ Допускается поставка ионизационной камеры ТМ31002. ³⁾ Допускается поставка ионизационных камер ТМ30010-10, ТМ30013-10, ТМ30006-10. ⁴⁾ Количество по заказу.				

Поверка

осуществляется по документу МП.МН 1239-2003 (ТИАЯ.412118.009 МП) «Дозиметр ДКС-АТ5350 (ДКС-АТ5350/1). Методика поверки», утверждённому БелГИМ 03 марта 2003 г. (с извещением ТИАЯ.07-2018 об изменении № 5 МП.МН 1239-2003 от 08 мая 2018 г.).

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида ^{137}Cs и (или) ^{60}Co , диапазон измерений мощности кермы в воздухе от 1 мкГр/мин до 600 мГр/мин, погрешность не более $\pm 2,5\%$;

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая рентгеновского излучения в диапазоне энергий фотонов от 8 до 250 кэВ, диапазон измерений мощности кермы в воздухе от 1 мкГр/мин до 600 мГр/мин, погрешность не более $\pm 2,5\%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам ДКС-АТ5350

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

ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. 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 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23913-79 Средства измерений электрометрические. Общие технические требования

ТУ РБ 100865348.013-2003 Дозиметры ДКС-АТ5350. Технические условия

Изготовитель

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» открытого акционерного общества «МНИПИ» (УП «АТОМТЕХ»), Республика Беларусь

Адрес: 220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5

Телефон/факс: (+375 17) 2928142, 2882988

Web-сайт: www.atomtex.com

E-mail: info@atomtex.com

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.