УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» октября 2026 г. № 2218

Регистрационный № 99748-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры Д-16-02

Назначение средства измерений

Дозиметры Д-16-02 (далее по тексту – Д-16-02) предназначены для измерений мощности индивидуального эквивалента дозы в мягкой ткани на глубине 10 мм (далее – МИЭД) и индивидуального эквивалента дозы в мягкой ткани на глубине 10 мм (далее – ИЭД) фотонного излучения.

Описание средства измерений

Принцип действия Д-16-02 в режиме измерений МИЭД и ИЭД фотонного излучения основан на непрерывном измерении МИЭД и ИЭД с помощью счетчика Гейгера-Мюллера.

Конструктивно Д-16-02 выполнен в наручном ударопрочном корпусе.

Дозиметр осуществляет обмен информацией с ПК с помощью адаптера ИК канала связи по протоколу обмена, совместимому с IrDA интерфейсом.

Электропитание Д-16-02 осуществляется от элемента питания кнопочного типа CR2032.

Пломбирование Д-16-02 не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на Д-16-02 не предусмотрено.

Однозначная идентификация Д-16-02 осуществляется по заводскому номеру в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр. Заводской номер и знак утверждения типа наносятся методом лазерной гравировки на заднюю панель корпуса Д-16-02.

Общий вид Д-16-02 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид Д-16-02



Рисунок 2 – Задняя панель корпуса Д-16-02
с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) Д-16-02 разделено на встроенное ПО и внешнее ПО (ПО «Dose Reader»).

Встроенное ПО Д-16-02 установлено в микропроцессоре Д-16-02 на стадии производства, обеспечивает ввод, хранение в энергонезависимой памяти и непрерывный контроль двух пороговых уровней по МИЭД и по ИЭД во всем диапазоне измерений, различную звуковую сигнализацию при превышении установленного первого и второго пороговых уровней, непрерывность процесса измерений статистическую обработку результатов измерений, быструю адаптацию к изменению уровня мощности дозы гамма-излучения (установление времени измерений в обратной зависимости от мощности дозы) и оперативное представление полученной информации на жидко-кристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Внешнее ПО «Dose Reader» обеспечивает выполнение следующих функций:

1) изменение рабочих параметров подключенного прибора:

- интервал записи событий в энергонезависимую память прибора;
- пороговое значение МИЭД и ИЭД;
- включение/выключение различных видов сигнализации;
- синхронизация внутреннего времени микропроцессора со временем ПК;
- принудительная очистка истории;

2) считывание данных, хранящихся в энергонезависимой памяти прибора (история работы прибора):

- значения МИЭД и ИЭД через заданные в настройках промежутки времени (интервал записи событий в историю), включая табличное и графическое отображение истории пользователя за установленный период;

3) создание и обновление информационной базы данных радиационного контроля на основе информации, полученной от каждого прибора.

ПО «Dose Reader» защищено паролем, имеет функцию разграничения прав доступа к сервисам программы для трех групп пользователей: администраторы, операторы и пользователи.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений встроенного ПО соответствует уровню «высокий», уровень защиты внешнего ПО «Dose Reader» соответствует уровню «средний».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО Д-16-02

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	Д-16-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3X
Цифровой идентификатор ПО	-
Внешнее сервисное ПО «Dose Reader»	
Идентификационное наименование ПО	Dose Reader
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.Y
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечания: 1) Элемент в обозначении номера версии, замененный символом «X», отвечает за метрологически незначимую часть, «X» может принимать буквенные значения от a до z; 2) Элемент в обозначении номера версии, замененный символом «Y», отвечает за метрологически незначимую часть, «Y» может принимать значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики Д-16-02

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений МИЭД фотонного излучения, Зв/ч	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 9,99
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МИЭД в поле излучения источника на основе радионуклида ^{137}Cs, %	$\pm (15 + K_1/H + K_2 \cdot H)$ где H - значение МИЭД, мЗв/ч, K_1 - коэффициент, равный 0,02 (мЗв/ч), K_2 - коэффициент, равный 0,002 $(мЗв/ч)^{-1}$
Диапазон измерений ИЭД фотонного излучения, мкЗв	от 1 до $0{,}999 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ИЭД в поле излучения источника на основе радионуклида ^{137}Cs, %	±15
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, МэВ	от 0,06 до 3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности от энергии относительно чувствительности к энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs) (энергетическая зависимость чувствительности) в диапазоне энергий гамма-излучения от 0,06 до 1,25 МэВ, %	±55
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений МИЭД фотонного излучения при изменении температуры и влажности окружающего воздуха в условиях эксплуатации, %	±15
Анизотропия чувствительности при измерениях МИЭД для углов ±75º, %, не более: - ^{241}Am (средняя энергия 59,5 кэВ) - ^{137}Cs (средняя энергия 662 кэВ) - ^{60}Co (средняя энергия 1,25 МэВ)	 от -90 до +5 от -20 до +5 от -5 до +10
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, ºС - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха, %	 от +15 до +25 от 84,0 до 106,7 от 30 до 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики Д-16-02

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Нестабильность показаний за 24 часа непрерывной работы, %, не более	5
Габаритные размеры без ремешка, мм, не более: - длина - ширина - высота	 51 57 19
Масса с ремешком, кг, не более	0,15
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, ºС	от -10 до +70
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность воздуха при температуре +35 °С (без конденсации), %, не более	98
Прибор прочен к падению на бетонный пол с высоты, м	1
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IPX7

Таблица 4 – Показатели надежности Д-16-02

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50 000
Срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации Д-16-02 и на заднюю панель корпуса Д-16-02 методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Дозиметр Д-16-02	СУДЕ.412113.016.02	1
Кабель передачи данных, USB 2.0, не менее 0,3 м, type-A type-B	-	1
Адаптер инфракрасного канала связи АИКС-СЭ-01	СУДЕ.426434.011	1
Руководство по эксплуатации на USB Flash-накопителе	СУДЕ.412113.016.02 РЭ	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2.4 «Использование» документа СУДЕ.412113.016.02 РЭ «Дозиметр Д-16-02. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству 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, утвержденная Приказом Росстандарта № 2314 от 31 декабря 2020

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

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний

АЕСН.412113.001ТУ с изменением № 2 «Дозиметры Д-16-02. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СофтЭксперт»
(ООО «СофтЭксперт»)
ИНН 7710591270
Юридический адрес: 141595, Московская обл., д. Ложки, тер. Индустриальный Парк Есипово, стр. 17а/2, помещ. 19
Телефон (факс): +7 (499) 214-07-83
E-mail: expert@softexp-rf.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СофтЭксперт»
(ООО «СофтЭксперт»)
ИНН 7710591270
Адрес: 141595, Московская обл., д. Ложки, тер. Индустриальный Парк Есипово, стр. 17а/2, помещ. 19
Телефон (факс): +7 (499) 214-07-83
E-mail: expert@softexp-rf.ru
Web-страница: https://softexp-rf.ru/

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, пр-кт Московский, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555