



НИИТФА

Российская Федерация
Акционерное общество
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ»
(АО «НИИТФА»)

115230, Москва, Варшавское шоссе, 46,
тел.8-(495) 730-80-10, факс 8- (499) 611-53-44,
www.vniitfa.ru e-mail: kancelaria@vniitfa.ru

УТВЕРЖДАЮ
Директор АО «Наука инновации» -
управляющей организации
АО «НИИТФА»



С.А. Колосков

2015 г.

Дозиметр многоканальный клинический МКД-04
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВШЛК.418263.001РЭ

№ п. 65059-16

УТВЕРЖДАЮ

в части раздела 11 «Методика поверки»
Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

2016 г.

Заместитель директора по науке
и производству АО «НИИТФА»
канд. физ.-мат. наук

Е.В. Скачков

«30» 03 2015 г.

Руководитель темы,
руководитель проектного
офиса №6,
канд. техн. наук

А.В. Сумин

«2» 03 2015 г.

2015 г.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения пользователем устройства и принципа действия дозиметра многоканального клинического МКД-04 (далее – дозиметра), а также другие сведений, необходимых для обеспечения полного использования потребителем технических возможностей дозиметра и правильной его эксплуатации.

Основные технические характеристики дозиметра удовлетворяют требованиям ГОСТ 50444 и ГОСТ 27451.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВШЛК.418263.001 РЭ	Лист
											3

2 Назначение дозиметра

Дозиметр предназначен для измерений мощности поглощенной дозы и поглощенной в воде фотонного излучения

Дозиметр может применяться при:

1) измерении поглощенных доз, отпускаемых пациентам применительно к критическим органам при совместной работе с аппаратами брахитерапии и дистанционной терапии;

2) измерении радиационных полей в целях планирования облучения.

Встроенные системы самодиагностики, набор функций математической обработки и протоколирование результатов измерений обеспечивают удобство в работе и широкий набор сервисных функций.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

4

4 Комплектность

Комплект поставки дозиметра приведен в таблице 2.

Таблица 2

	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	ВШЛК.418263.001	Дозиметр многоканальный клинический МКД-04	1	
2	ВШЛК.418223.001	Блок детектирования	от 1 до ____	*
3		Кабель сетевой	1	
4	ВШЛК.746611.002	Кабель соединительный	от 1 до ____	**
5		Программное обеспечение - «Медицин-ский дозиметр»	1	
6	ВШЛК.418263.001 РЭ	Дозиметр многоканальный клинический МКД-04. Руководство по эксплуатации	1	
7		Свидетельство о поверке	1	

Примечания:

* - В зависимости от заказа на поставку;

** - В зависимости от заказа поставляется кабель длиной 10 м или 20 м.

5 Устройство и принцип действия

5.1 Устройство

5.1.1 Конструктивно дозиметр состоит из следующих основных частей – сцинтилляционного блока детектирования ионизирующего излучения (далее – БД), блока регистрации и обработки информации (далее – БРОИ), соединяемых между собой кабелями, и программного обеспечения «Медицинский дозиметр» (рис 5.1).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

6

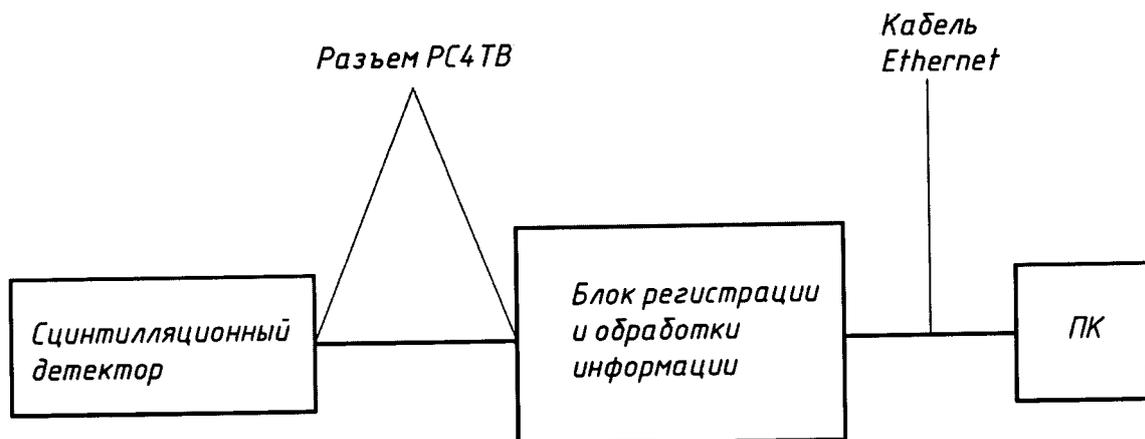


Рисунок 5.1 – Схема соединений блоков дозиметра

5.1.2 Блок детектирования (БД) выполнен в виде выносного зонда, представляющего собой сцинтилляционный детектор, размещенный в герметичном водонепроницаемом корпусе, и соединенный с БРОИ с помощью многожильного электрического кабеля. Возможно присоединение к блоку двух независимых каналов БД детектора одновременно.

5.1.2.1 Основные габаритные размеры БД показаны на рисунке 5.2.

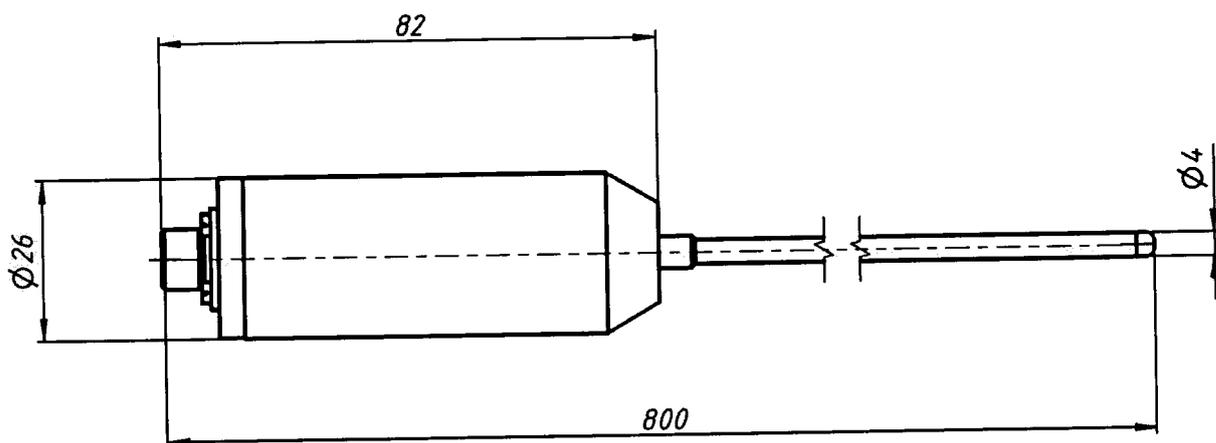


Рисунок 5.2 - Сцинтилляционный детектор в корпусе БД

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

7

5.1.3 БРОИ выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола. Габаритные и присоединительные размеры блока изображены на сборочном чертеже ВШЛК.418263.001 СБ.

5.1.3.1 БРОИ включает в себя три основные составляющие – плату приема и преобразования сигнала, сетевой модуль ввода-вывода (служит для передачи данных по сети Ethernet на персональный компьютер) и блок питания (рисунок 5.3). Более подробная схема электрическая соединений содержится в ВШЛК.418263.001 ЭЗ.

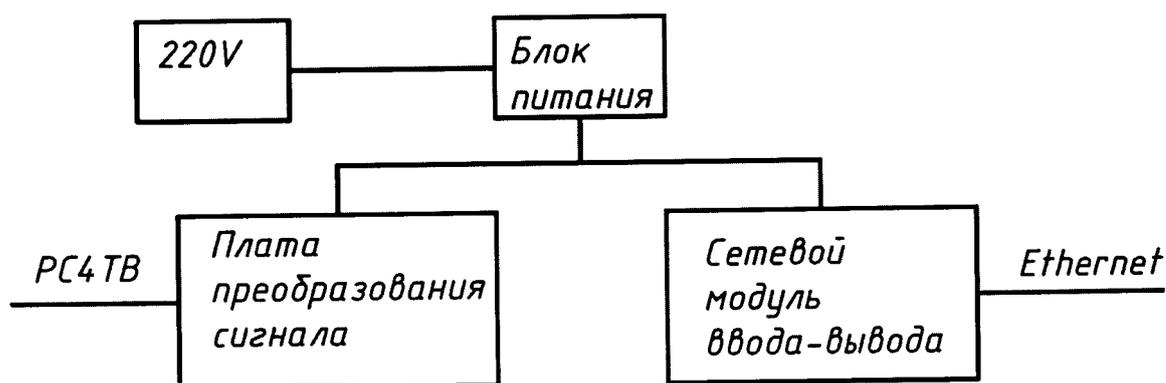


Рисунок 5.3- Функциональная схема блока регистрации и обработки информации

5.1.3.2 На лицевой панели БРОИ размещены два входных разъема РС4ТВ, служащих для подключения БД, светодиодный индикатор подачи напряжения на детектор.

5.1.3.3 На тыльной панели БРОИ размещены разъем питания ~220 В, выключатель «Сеть», держатель сетевого предохранителя 1 А, ввод кабеля Ethernet.

5.2 Принцип работы дозиметра.

5.2.1 Чувствительным к ионизирующему излучению элементом детектора является сцинтилляционное волокно, к одному торцу которого приклеено зеркало, а к другому торцу транспортное прозрачное волокно того же диаметра.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
8

Сцинтилляционный свет проходит по волокнам и регистрируется на дальнем конце фотоприемником, в качестве которого используется кремниевый фотозлектронный умножитель SiPM. Для учета и последующего вычитания черенковского света, возбуждаемого в световоде, в корпусе детектора уложено еще одно прозрачное волокно того же размера. Для считывания сигнала с этого волокна используется отдельный SiPM. Кроме того в корпусе рядом с фотоприемниками находится датчик температуры используемый для программной коррекции коэффициента усиления SiPM.

5.2.2 Усиленный ток фотоприемников по соединительному кабелю поступает на вход БРОИ. Плата преобразования сигнала собрана по классической схеме преобразователя ток – напряжение, включает в себя АЦП и производит обработку результатов измерений, передает информацию об измеряемой величине через сетевой модуль ввода-вывода при помощи интерфейса Ethernet в ПК.

Дозиметр позволяет производить измерения величины мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы.

6 Указание мер безопасности

6.1 Работа с дозиметром должна проводиться лицами, имеющими квалификацию не ниже дозиметриста IV разряда и обученными приемам работы с дозиметрической аппаратурой и с радиоактивными источниками ионизирующих излучений.

6.2 Перед началом работы с дозиметром необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

6.3 При эксплуатации дозиметра необходимо руководствоваться «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001.

6.4 К эксплуатации дозиметра допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу не ниже второй, с правом работы

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

9

при напряжении до 1000 В, допущенные к работе с радиоактивными источниками ионизирующих излучений в установленном порядке.

6.5 При эксплуатации и обслуживании дозиметра необходимо соблюдать «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009) и СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)»;

7 Маркирование и пломбирование

7.1 На каждом дозиметре наносятся следующие маркировочные обозначения - на лицевой панели:

- наименование прибора,
- товарный знак предприятия-изготовителя,
- знак утверждения типа;

на тыльной панели:

- заводской порядковый номер,
- год изготовления;

Место пломбирования - на боковой поверхности поверх линии стыка корпусов.

8 Тара и упаковка

8.1 Перед упаковкой необходимо подготовить дозиметр и эксплуатационную документацию в следующем порядке:

- а) дозиметр подвергнуть консервации;
- б) соединительные кабели и эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовые мешки.

8.2 При упаковке все свободные места необходимо заполнить гофрированным картоном для предотвращения перемещения внутри тары.

9 Подготовка дозиметра к работе

9.1 Для подготовки дозиметра к работе необходимо:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
10

9.1.1 Изучить настоящее руководство по эксплуатации.

9.1.2 Произвести соединения в соответствии со схемой, представленной на рис.4.:

- Подсоединить соответствующие детекторы к разъемам РС4ТВ блока регистрации и обработки информации.

Примечание - кабели, соединяющие детекторы с блоком регистрации и обработки информации, должны проходить на расстоянии не менее 0,3 м от силовых электрических кабелей.

- Соединить ЭВМ с сетевым разъемом дозиметра при помощи кабеля Ethernet.

- Примечание – ПК должен быть снабжен операционной системой Microsoft Windows XP/Vista/7/8. Для варианта старой операционной системы Windows XP ниже, чем версия SP3, для корректного функционирования необходимо дополнительно установить программное обеспечение «Microsoft NET Framework 3.5».

- Подключите дозиметр к сети ~220 В, 50 Гц. Включите тумблер питания, расположенный на задней панели дозиметра, дать дозиметру прогреться в течение 15 минут.

9.1.3 Запустить программное обеспечение многоканального клинического дозиметра МКД-04.

10 Порядок работы с дозиметром

10.1 Для проведения измерений мощности поглощенной дозы ионизирующего излучения необходимо детектор дозиметра поместить в место поле излучения. При проведении измерений детектор может находиться как на воздухе, так и в водной среде. Центр чувствительного объема детектора находится на продольной оси детектора на расстоянии 7 мм от его торцевой поверхности.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

11

10.2 В процессе работы необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- следить за исправностью соединительных кабелей и разъемов;
- отсоединять детектор или соединительный кабель от блока обработки информации только при выключенном напряжении питания дозиметра.

10.3 Описание работы с программным обеспечением МКД-04 содержится в документе 1703.00001-01 34 01 - «Медицинский дозиметр» Руководство оператора».

11 Методика поверки

11.1 Общие положения

1.1 Поверку дозиметров многоканальных клинических МКД-04 (далее по тексту – дозиметров) проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных дозиметров и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации дозиметров.

Интервал между поверками один год.

11.2 Операции и средства поверки

Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 11.1.

Таблица 11.1– Перечень операций при проведении поверки

№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
			При первичной	При периодическ

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

12

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

			поверке	их поверках
1	Внешний осмотр		да	да
2	Опробование		да	да
3	Определение диапазона измерений и относительной погрешности мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co		да	да
4	Подтверждение соответствия программного обеспечения		да	да
5	Оформление результатов поверки		да	да

Средства поверки.

При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Наименование основных и вспомогательных средств поверки	Основные метрологические характеристики	Номер пункта документа по поверке
Государственный первичный эталон единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011	Диапазон измерений от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $4,5 \cdot 10^3$ Гр/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 1\%$.	
Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90	Цена деления $0,1\text{ }^\circ\text{C}$, диапазон измерений от $0\text{ }^\circ\text{C}$ до $100\text{ }^\circ\text{C}$	
Барометр-анероид БАММ-1	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерений: от 60 до 120 кПа.	
Психрометр по ГОСТ 112-78	Диапазон измерений относительной влажности от 20 до 90 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5\%$	
Дозиметр гамма и	Диапазон измерения	

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
13

рентгеновского излучения ДКС-96Г	мощности эквивалента дозы от 0,1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч.	амбиентного	
-------------------------------------	--	-------------	--

Примечания. Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 11.2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Используемые эталонные средства измерений должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

11.3 Требования к квалификации поверителей

11.3.1 Поверку могут проводить лица, имеющие квалификацию поверителя, ознакомленные с руководством по эксплуатации комплексов и допущенные к работам с источниками ионизирующих излучений.

11.3.2 Поверитель должен иметь навыки и практический опыт работы в дозиметрии, а также изучить данную методику поверки.

11.3.3 Требования безопасности при проведении поверки изложены в подразделе ___ руководства по эксплуатации.

11.3.4 Поверители должны иметь допуск к работе с источниками излучения в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

11.4 Условия проведения поверки

11.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| - температура воздуха, °С | 22 ± 5; |
| - атмосферное давление, кПа | 101,3 ± 4; |
| - относительная влажность воздуха, % | 60 ± 20; |

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

14

11.5 Проведение поверки

11.5.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр дозиметра, при этом проверить комплектность и ее соответствие эксплуатационной документации, наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке), отсутствие загрязнений и механических повреждений, способных повлиять на работоспособность дозиметра.

11.5.2 Опробование

11.5.2.1 Подготовить дозиметр к работе выполнив действия, описанные в п. 9 РЭ.

11.5.2.2 Выбрать блок детектора (далее – БД), с которым далее будут проводиться измерения.

11.5.3 Определение диапазона измерений и относительной погрешности мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co .

Определение относительной погрешности измерения и диапазона измерения мощности поглощенной дозы в воде (\dot{D}) провести следующим образом:

- разместить детектор дозиметра на линейке государственного первичного эталона единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011 в водном фантоме на глубине 5 г/см^2 (включая толщину стенки фантома) от поверхности фантома, обращенной к источнику излучения. Фантом размещается на расстоянии 1 м от центра источника. Центр чувствительного объема детектора располагается в центре поля излучения. Размер поля излучения при расстоянии источник-поверхность фантома (РИП) равном 75 см должно быть диаметром 10 см. Измерения проводят при значении мощности поглощенной дозы в диапазоне

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

15

от 0,5 до 2,0 Гр/мин. (то значение мощности дозы, которое реализуется на эталоне в момент проведения измерений в указанном диапазоне).

- провести компенсацию темнового тока, после чего определить среднее значение внешнего фона гамма-излучения (далее по тексту – гамма-фона) в отсутствии источника излучений для значения статистической погрешности менее 10 %, записать значение гамма-фона.

Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение фона \dot{D}_ϕ , по формуле (1)

$$\bar{\dot{D}}_\phi = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{D}_{\phi i}, \quad (1)$$

где $\dot{D}_{\phi i}$ – i-ое значение показаний дозиметра на фоне, мкГр/мин;

Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение \dot{D} , по формуле (2)

$$\bar{\dot{D}} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{D}_{ji}, \quad (2)$$

где \dot{D}_{ji} – i-ое значение показаний дозиметра в j-ой точке;

- вычислить относительную погрешность измерения δ_j , %, по формуле

$$\delta_j = \left| \frac{(\bar{\dot{D}}_j - \bar{\dot{D}}_\phi) - \dot{D}_{oj}}{\dot{D}_{oj}} \right| \times 100, \quad (3)$$

где \dot{D}_{oj} – эталонное значение мощности поглощенной дозы в воде в j-ой точке.

Установить детектор на рентгеновской установке из состава ГЭТ 38-2011 на расстоянии 30 см от фокуса рентгеновской трубки, так чтобы ось пучка рентгеновского излучения проходила через центр сцинтилляционного детектора. Измерения проводить при высоком напряжении на трубке 160 кВ и дополнительном фильтре – 2 мм Cu. Установить такое значение анодного тока, при котором показания дозиметра совпадали с показаниями \dot{D}_{oj} при измерениях

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

16

в поле гамма-излучения Co-60. Рентгеновское излучение контролируется с помощью проходной плоскопараллельной ионизационной камеры.

Рассчитать отношение мощности поглощенной дозы, измеренной дозиметром, к ионизационному току монитора по формуле (4):

$$K_0 = \frac{D_0}{I_0} \quad (4)$$

где D_0 - показания дозиметра, мГр/мин;

I_0 - значения ионизационного тока в поле рентгеновского излучения проходной плоскопараллельной ионизационной камеры, А.

Изменить значение анодного тока так, чтобы показания дозиметра составляли 10, 200 и $5 \cdot 10^3$ мГр/мин.

Рассчитать K_j - отношение мощности поглощенной дозы, измеренной дозиметром, к ионизационному току монитора для показаний дозиметра составляли 10, 200 и $5 \cdot 10^3$ мГр/мин - по формуле (4).

Рассчитать значение составляющей относительной погрешности измерений, обусловленной нелинейностью в диапазоне измерений по формуле (5), %:

$$\delta_{kj} = \frac{K_j - K_0}{K_0} \cdot 100 \quad (5)$$

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (6):

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\delta_0)^2 + (\delta_{j_{\max}})^2 + (\delta_{K_j})^2 + (\delta_{ан})^2}, \quad (6)$$

где δ_0 - погрешность эталонного средства, %;

$\delta_{j_{\max}}$ - максимальная относительная погрешность измерения δ_j ;

δ_{K_j} - максимальное значение составляющей относительной погрешности измерений, обусловленная нелинейностью в диапазоне измерений.

$\delta_{ан}$ - составляющая относительной погрешности, обусловленная анизотропией для каждого положения детектора дозиметра.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Результаты поверки считать положительными, если δ находится в пределах $\pm 5\%$.

Определение относительной погрешности измерений поглощенной дозы.

Начало измерений осуществляется при полностью открытом затворе коллиматора эталона. Значение поглощенной дозы непрерывно записывается в память. Набор дозы продолжается до достижения 3000 Гр. Порядок проведения измерений аналогичен изложенному в п.4.4. Эталонное значение поглощенной дозы D_{i0} определяется по формуле (5):

$$\bar{D}_{i0} = D \times t \quad (5)$$

где t - время набора дозы;

D - значение поглощенной дозы эталона, времени выбирается так, чтобы значение дозы равнялось 0,01; 10 и 3000 Гр.

Относительная погрешность измерений поглощенной дозы определяется по формуле (6), %.

$$\delta_j = \frac{D_j - D_{i0} \cdot t}{D_{i0} \cdot t} \cdot 100 \quad (6)$$

где t - время набора дозы;

D_j - показания поглощенной дозы дозиметра, Гр.

D_{i0} - эталонное значение поглощенной дозы, Гр.

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (7):

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\delta_0)^2 + (\delta_{j\max})^2}, \quad (7)$$

где δ_0 - погрешность эталонного средства, %;

$\delta_{j\max}$ - максимальная относительная погрешность измерения δ_j ;

Результаты испытаний считать положительными, если δ находится в пределах $\pm 5\%$.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если δ находится в пределах $\pm 5\%$.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

18

5 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

В соответствии с РЭ на дозиметры многоканальные клинические МКД-04:

- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО;
- определить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода).

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Медицинский дозиметр»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.7
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода CRC32)	AB0D6275

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной в приказе Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

6.2 Установка с отрицательными результатами поверки к применению запрещается и выдается извещение о непригодности установленной в приказе Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 формы с указанием причин непригодности.

Ведущий научный сотрудник
НИО-4 ФГУП ВНИИФТРИ

В.А. Берлянд

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

19

12 Возможные неисправности и способы их устранения

12.1 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения указаны в табл.3.

Таблица 3.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
1. При включении прибора не загорается светодиод на передней панели.	Нет сетевого питания	Проверить предохранитель и правильность подключения к сети.
2. Результаты погрешности вышли за допустимые границы	Неправильная калибровка.	Произвести повторную калибровку прибора. Необходим ремонт
3. "Зависла" программа управления	Сбой в обменах	Отключите электрометрический блок от сети, закройте программу управления. Начните работу сначала.
4. Высокий собственный фон дозиметра (без подключенной камеры)	Загрязнен входной разъем Изменились условия работы	Отключите прибор и промойте выходной разъем гептаном Проведите калибровку.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

20

13 Техническое обслуживание

13.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметра. Рекомендуются следующие основные виды и сроки проведения профилактических работ:

визуальный осмотр 1 раз в месяц;

внешняя чистка 1 раз в месяц;

проверка основных параметров 1 раз в год.

13.2 При обслуживании дозиметра следует придерживаться мер безопасности, изложенных в разделе 6 настоящего РЭ.

13.3 При проведении внешнего осмотра проверяется соответствие дозиметра требованиям комплектности и маркировки.

При визуальном осмотре внешнего состояния проверьте надежность подключения сетевого провода и интерфейсного кабеля, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий.

13.4 Внешнюю очистку проводите во избежание загрязнения дозиметра. Пыль снаружи устраняется мягкой тряпкой или щеткой.

13.5 Проверку основных параметров проводите по методике, изложенной в ВШЛК.418263.001 ПМ.

14 Транспортировка и хранение

14.1 Транспортирование дозиметра может производиться любым видом транспорта на любые расстояния в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении следующих правил:

- транспортирование по железной дороге должно производиться в крытых чистых вагонах;

- при перевозке открытым автотранспортом дозиметры в упаковке должны быть закрыты брезентом;

- при перевозке воздушным транспортом дозиметры в упаковке должны быть размещены в герметизированном отапливаемом отсеке;

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инт. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
21

- при перевозке морским и водным транспортом дозиметры в упаковке должны быть размещены в трюме;
- температура окружающего воздуха при транспортировании должна быть в пределах от - 50⁰С до + 50⁰С;
- относительная влажность окружающего воздуха при транспортировании должна быть не более 98% при 35⁰С и более низких температурах без конденсации влаги;
- ускорение при механических воздействиях, при транспортировании, должно быть не более 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

14.2 Расстановка и крепление устройств в упаковке на транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга и о стенки транспортных средств.

14.3 При совместной погрузке ящиков разной массы, ящики большей массы должны быть уложены в нижних рядах.

14.4 Указания предупредительной маркировки на транспортной таре должны выполняться на всем пути следования от грузоотправителя до грузополучателя.

14.5 Длительное хранение устройств должно проводиться в упаковке предприятия-изготовителя в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5⁰С до 40⁰С и относительной влажности не более 98%.

14.6 Хранение устройств без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10⁰С до 35⁰С и относительной влажности не более 80%. В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

15 Гарантии изготовителя (поставщика)

15.1 Гарантийный срок эксплуатации устройства устанавливается 12 месяцев с момента получения потребителем.

15.2 Срок службы дозиметра 5 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВШЛК.418263.001 РЭ	Лист
												22

15.3 Безвозмездный гарантийный ремонт производится предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

15.4 В случае устранения неисправностей в дозиметре (по рекламациям) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого дозиметр не использовался из-за обнаруженных неисправностей.

15.5 По истечении гарантийного срока эксплуатации предприятие-изготовитель осуществляет ремонт и техническое обслуживание дозиметра по отдельному договору.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
23

16 Свидетельство о приемке

Дозиметр многоканальный клинический МКД-04.

заводской номер _____

соответствует требованиям технического задания и признано годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____ 201 г.

(подпись)

М.П.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
24

Приложение А
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ

Обозначение	Наименование документа
ГОСТ Р 50444-92	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия
ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
НРБ-99/2009	Нормы радиационной безопасности
СП 2.6.1.2612-10	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
ВШЛК.418263.001 СБ	Сборочный чертеж
ВШЛК.418263.001 ПМ	Программа и методика испытаний
ВШЛК.418263.001 ЭЗ	Схема соединений электрическая

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

25

Обозначение	Наименование документа
1703.00001-01 34 01	«Медицинский дозиметр» Руководство оператора».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

26

