



**ИНДИВИДУАЛЕН ДОЗИМЕТЪР ЗА
ГАМА-ЛЪЧЕНИЕ**

ДКГ-21

Ръководство за експлоатация

ЕКО.5.09.17 ИЕ

СЪДЪРЖАНИЕ

1 ОБЩИ УКАЗАНИЯ	4
2 ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ ЗА ИЗДЕЛИЕТО	5
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
ежедневно	61
6 СЪХРАНЕНИЕ	80
7 ТРАНСПОРТИРАНЕ	80
8 РЕЦИКЛИРАНЕ.....	82
9 ГАРАНЦИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	83
10 СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ПРИЕМАНЕ	85
11 ОТЧЕТ ЗА РАБОТАТА НА ИЗДЕЛИЕТО.....	86
12 СВЕДЕНИЯ ЗА РЕКЛАМАЦИИ	87
14 СВЕДЕНИЯ ЗА ПРИЕМАНЕ И ГАРАНЦИЯ.....	88

ПРИЛОЖЕНИЕ А	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	91
Рисунок Б.3 – включване на зарядното устройство	93
ПРИЛОЖЕНИЕ В	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	96
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	97
Измерил (длъж- ност, подпис).....	98
Измерил (длъж-	98
ност, подпис)	98
Измерил (длъж-	98
ност, подпис)	98
Измерил (длъж-	98

ност, подпис)	98
Измерил (длъж- ност, подпис).....	100
Измерил (длъж-	100
ност, подпис)	100
Измерил (длъж-	100
ност, подпис)	100
Измерил (длъж-	100
ност, подпис)	100
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ К	103
СВЕДЕНИЯ ЗА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРОВЕРКИ НА ИНСПЕКТИРАЦИ И ПРОВЕРЯВАЦИ ЛИЦА	103
СПИСЪК НА ПРИЕТИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ.....	104

Тава ръководство за експлоатация ЕКО.5.09.17 ИЕ съдържа сведения, необходими за изучаване, правилна експлоатация и пълно използване на техническите възможности на индивидуален дозиметър за гама-лъчение ДКГ-21 (дозиметър).

До работа с дозиметъра се допускат лица, преминали инструктаж по техника на безопасност, радиационна безопасност и изучили това ръководство за експлоатация.

1 ОБЩИ УКАЗАНИЯ

1.1 Преди започване на работа с дозиметъра внимателно се запознайте с това ръководство за експлоатация (РЕ).

1.2 РЕ трябва постоянно да е с дозиметъра.

1.3 Всички записи в РЕ трябва да са ясни и разбираеми, не се допускат записи с молив, също изтривания и незаверени от отговорно лице поправки.

1.4 При предаване на дозиметъра на друго предприятие, обобщените записите по наработка се заверяват с печат на предприятието, предаващо дозиметъра.

2 ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ ЗА ИЗДЕЛИЕТО

Дозиметърът е предназначен за използване както автономно, така и в състава на автоматизирана система за индивидуален дозиметричен контрол (АСИДК).

Производител (по лиценз) -

„Екопрогрес Интернешънъл“ООД

София – 1712, ж.к.Младост-3, бл.301, вх.2, ет.2, оф.10.

Тел.: +359 2 875 20 60; факс: +359 2 875 20 60.

E-mail: office@ecoprogress.net

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1 Предназначение на дозиметъра

3.1.1 Дозиметърът е предназначен за измерване на индивидуалния еквивалент на дозата $H_p(10)$ от гама- и рентгеново лъчение (ЕД) и мощността на индивидуалния еквивалент на дозата $\dot{H}_p(10)$ от гама- и рентгеново лъчение (МЕД).

3.1.2 Дозиметърът може да се използва в предприятия и учреждения, където се провеждат работи с източници на гама- и рентгеново лъчение.

3.2 Технически характеристики

3.2.1 Диапазон на измерване на МЕД от $0,1 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{Sv/h}$.

3.2.2 Граница на допустимата основна относителна грешка на измерване на МЕД при доверителна вероятност 0,95:

- в диапазон на МЕД от $1,0$ до $10 \mu\text{Sv/h}$ - 20 %;
- в диапазон на МЕД от $10 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{Sv/h}$ - 15 %.

3.2.3 Диапазон на измерване на ЕД в диапазон на МЕД от $0,1 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{Sv/h}$ - от 0,001 до 9999 mSv.

3.2.4 Граница на допустимата основна относителна грешка на измерване на ЕД в диапазон на МЕД от $1,0 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{Sv/h}$ в диапазон на ЕД от 0,01 до 9999 mSv при доверителна вероятност 0,95 - 15 %.

3.2.5 Граница на допустимата допълнителна относителна грешка на резултата от измерване на МЕД и ЕД от промяна на температурата на околната среда от минус 10 до $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – 5 % на всеки $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ относително $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.2.6 Енергиен диапазон на регистрираното гама- и рентгеново лъчение – от 0,05 до 6,00 MeV.

3.2.7 Енергийна зависимост при измерване на МЕД и ЕД в енергиен диапазон от 0,05 до 1,25 MeV - не повече от $\pm 25\%$.

3.2.8 Анизотропия при падане на гама-кванти в телесен ъгъл $\pm 60^\circ$ относително основното (перпендикулярно на предния панел на дозиметъра) направление на измерване, не повече от:

- 15 % - за радионуклиди ^{137}Cs и ^{60}Co ;
- 70 % - за радионуклиди ^{241}Am .

3.2.9 Време за установяване на работен режим при измерване на МЕД, не повече от:

- в диапазон на МЕД от 1,0 до 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ - 8 min;
- в диапазон на МЕД от 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Зв/ч - 2 min.

3.2.10 Време за измерване на МЕД, не повече от:

- в диапазон на МЕД от 1,0 до 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ - 10 s;
- в диапазон на МЕД от 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Зв/ч - 5 s.

3.2.11 Минималното време за измерване на ЕД, изразено в секунди, е не повече от стойността, изчислена по формула:

$$t = \frac{7200}{\dot{H}_p(10)}, \quad (1.1)$$

където $\dot{H}_p(10)$ е числената стойност на МЕД изразена в $\mu\text{Sv/h}$.

3.2.11.1 Минималното време за измерване на ЕД, изразено в секунди, при което границата на допустимата основна относителна грешка на измерване на ЕД съответства на изискванията на 3.2.4, не превишава стойността, изчислена по формула

$$t = \left(60 + \frac{36000}{\dot{H}_p(10)} \right), \quad (1.2)$$

където $\dot{H}_p(10)$ е числена стойност на МЕД в $\mu\text{Sv/h}$.

3.2.12 Времето на непрекъснатата работа е стойност не по-малка от:

- в диапазон на МЕД от 0,1 до 100 $\mu\text{Sv/h}$ – 940 h;
- в диапазон на МЕД от 100 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 mSv/h – 370 h;
- в диапазон на МЕД от 1,0 mSv/h до 10 mSv/h – 70 h;
- в диапазон на МЕД от 10 mSv/h до 1,0 Sv/h – 22 h.

3.2.13 Нестабилност на показанията в течение на 8 ч непрекъснатата работа - не повече от 5 %.

3.2.14 Захранването на дозиметъра се осъществява от литиево-йонен акумулатор с напрежение от 3,0 до 4,2 V и номинален капацитет 100 $\text{mA}\cdot\text{h}$.

Забележка - Номинално напрежение на захранването – 3,7 В.

3.2.15 Габаритни размери, не повече от:

- дължина - 90 mm;
- височина - 55 mm;
- дебелина - 10 mm.

3.2.16 Тегло - не повече от 0,08 kg.

3.2.17 Дозиметърът осигурява измерване при следните условия на експлоатация:

- температура - от минус 20 до 50 °С;
- относителна влажност - до (95±3) % при температура 35 °С;
- атмосферно налягане - от 84 до 106,7 кРа.

3.2.18 Дозиметърът е устойчив на въздействието на синусоидални вибрации с честота от 10 до 55 Нз.

3.2.19 Дозиметърът е устойчив на въздействието на удари със следните параметри:

- продължителност на ударния импулс - 9,5 ms;
- количество удари - 1000±10;
- максимално ускорение на удара - 100 m/s².

3.2.20 Дозиметърът в транспортна опаковка е устойчив на въздействието на:

- температура на околната среда - от минус 50 до 50 °С;
- относителна влажност - до $(95 \pm 3) \%$ при температура 35 °С;
- удари с ускорение 98 m/s^2 , с продължителност на ударния импулс 16 ms (количество удари - 1000 ± 10 за всяко направление) или еквивалентни изпитания на оборудването при транспортни вибрации.

3.2.21 Дозиметърът е устойчив на въздействието на постоянно или променливо с честота $(50 \pm 1) \text{ Hz}$ магнитно поле с напрегнатост 400 A/m.

3.2.22 Дозиметърът е устойчив на въздействието на гама- и рентгеново лъчение с МЕД 10 Sv/h в течение на 50 min.

3.2.23 В дозиметъра има режими на работа “Часовник” и “Будилник”.

3.2.23.1 Звуковият сигнал на будилника продължава 1 мин или до натискане на някой от бутоните.

3.2.24 В дозиметъра е реализирана система за прагова сигнализация с две независими прагови нива:

- МЕД;
- ЕД.

3.2.24.1 Стойностите на праговите нива на МЕД се програмират в диапазон от 0 до 999 999 $\mu\text{Sv/h}$ с дискретност 0,01 $\mu\text{Sv/h}$.

3.2.24.2 Стойностите на праговите нива на ЕД се програмират в диапазон от 0 до 9999 mSv с дискретност 0,001 mSv.

3.2.24.3 Програмираните стойности на праговите нива се запазват в енергонезависимата памет на дозиметъра и не се променят при включване/изключване на дозиметъра и смяна на акумулатора на дозиметъра.

3.2.25 Дозиметърът подава светлинен и звуков сигнали при превишаване на програмираните прагови нива по МЕД или ЕД.

3.2.25.1 Дозиметърът подава накъсан звуков сигнал при достигане на 90 % от програмираното прагово ниво по ЕД. Този звуков сигнал се изключва с натискане на някой от бутоните.

3.2.26 Стойността на МЕД и ЕД и праговите нива на МЕД и ЕД последователно се извеждат на цифров течнокристален индикатор (ЦТИ).

3.2.26.1 Дозиметърът показва статистическата грешка на резултата от измерването на МЕД. Индицирането се осъществяват с помощта на десетична точка, която мига или не мига в режим на измерване на МЕД.

3.2.27 В дозиметъра е предвидена възможност за автоматично изключване на цифровия индикатор не по-късно от 5 мин при условие, че гама-фонът е по-нисък от установеното прагово ниво с моменталното му включване при натискане на някой от бутоните или при повишаване на гама-фона над установеното прагово ниво.

3.2.28 В дозиметъра е предвидена възможност за зареждане на акумулатора от външно зарядно устройство.

3.2.28.1 Дозиметърът показва процеса на зареждане и края на зареждането на акумулатора с помощта на двуцветен светодиод.

3.2.28.2 Времето за зареждане на напълно разреден акумулатор е не повече от 5 ч.

3.2.29 Дозиметърът непрекъснато контролира и показва на ЦТИ степента на разряд на акумулатора. Индикацията се осъществява с помощта на символ на хранващ елемент, който е разположен в десния горен ъгъл на ЦТИ.

3.2.30 В дозиметъра е предвидено самотест на ЦТИ и високоговорителя, което се извършва по време на включването на дозиметъра.

3.2.31 Дозиметърът регистрира и показва на ЦТИ признак за наличие на преминаване на МЕД над горната граница на диапазона на измерване по време на работа на прибора.

3.2.32 Конструкцията на дозиметъра предвижда дезактивация.

3.2.33 Изисквания към надеждността

3.2.33.1 Средна наработка до отказ - не по-малко от 6000 ч.

Критерии за отказ - несъответствие на изискванията на 3.2.2.

3.2.33.2 Средна стойност на коефициента на готовност – не по-малка от 0,999.

3.2.33.3 Среден ресурс до първи капитален ремонт - не по-малък от 10000 ч, среден срок на служба - не по-малък от 10 г.

Критерии за пределно състояние – отклонение на параметрите над 3.2.2, което не се ликвидира.

3.2.33.4 Среден срок на съхранение - не по-малко от 10 г.

3.2.34 Сервизни възможности на дозиметъра при съвместна работа с персонален компютър (ПК), на който е инсталирано ПО АСИДК.

3.2.34.1 В дозиметъра е предвидена възможност за запомняне в енергонезависимата памет на историята на натрупване на дозата в течение на работната смяна (8 ч). Запомнянето се извършва с привързване към реалното време. Интервалът на запомняне се програмира в диапазон от 5 до 255 мин с дискретност 1 мин.

3.2.34.2 В дозиметъра е предвидена възможност за предаване в ПО АСИДК на ПК чрез инфрачервен порт на историята на натрупване на дозата. Разстоянието за сигурен обмен е не повече от 0,3 м между дозиметъра и адаптера на инфрачервения порт (АИП).

3.2.34.3 В дозиметъра е предвидена възможност за блокиране от ПО АСИДК:

- възможност за изключване на дозиметъра до извършване на процедура за прочитане на натрупаната в него информация;
- режими на индикация (МЕД, праг на МЕД; ЕД, праг на ЕД; часовник и будилник); промени (праг на МЕД, праг на ЕД) и корекция на часовника и будилника.

3.2.34.4 В дозиметъра е предвидена възможност за запаметяване в енергонезависимата памет и предаване в ПО АСИДК на признаците за наличие на излизане на МЕД над горната граница на диапазона на измерване по време на работа на прибора.

3.3 Състав на дозиметъра

3.3.1 Комплектът на доставка на дозиметъра е даден в таблица 3.1.

Таблица 3.1 - Комплект на доставка на дозиметър ДКГ-21

Наименование	Тип, обозначение	Кол-во
Индивидуален дозиметър за гама-лъчение ДКГ-21	ЕКО.5.09.17	1
Акумулатор	LIR2450 (EEMB Battery)	1
Зарядно устройство *	Модел не се регламентира	1

Ръководство за експлоатация	ЕКО.5.09.17 ИЕ	1
Калъф	Модел не се регламентира	1
Картонена кутия	ЕКО.321342.014	1
Адаптер USB/IrDA	ВІСТ.468353.014-01	Доставка по отделна поръчка
Програмно осигуряване на лазерен CD-диск		Доставка по отделна поръчка
* микро-USB, 5В, 0,5А		

3.4 Устройство на дозиметъра и принцип на работа

3.4.1 Общи сведения

Дозиметърът е изпълнен във вид на моноблок, в който е разположен детектор за гама- и рентгеново лъчение, печатна платка със схема на формиране на анодното напрежение, цифровата обработка, управлението и индикацията, инфрачервен порт за обмен на данни, също и литиево-йонен акумулатор.

Детекторът за гама- и рентгеново лъчение превръща лъчението в последователност от импулси на напрежение, количеството на които е пропорционално на интензитета на регистрираното лъчение.

Схемата за формиране на анодното напрежение, цифровата обработка, управлението и индикацията осъществява:

- мащабиране и линеаризация на бройната характеристика на детектора;
- измерване на МЕД чрез измерване на средната честота на импулсите, които постъпват от изхода на детектора;

- измерване на ЕД чрез измерване на общото количество импулси, постъпващи от изхода на детектора;
- измерване на реалното време;
- формиране и стабилизиране на анодното напрежение на детектора;
- формиране на напрежението на захранването и контрол на зареждането на акумулатора;
- управление на режимите на работа на дозиметъра;
- показване на резултатите от измерванията.

За захранване на дозиметъра се използва дисков литиево-йонен акумулатор LIR2450 (EEMB Battery).

3.4.2 Описание на конструкцията на дозиметъра

Дозиметърът е изпълнен в плосък правоъгълен пластмасов корпус (рисунок Б.1, Б.2), състоящ се от горен (1) и долен (2) капак, капак (3) за отсека на захранване, преден панел (4) и метален пръстен (5), предназначен за закрепване на колан.

В лявата горна част на предния панел е разположено прозрачно прозорче, зад което е разположен екрана на ЦТИ (6). До това прозорче са разположени две по-малки прозорчета за оптичната система на инфрачервения порт (7) и светодиодния индикатор (8). В дясната горна част на предния панел е разположено прозрачно прозорче на светодиодния индикатор (9) за процеса на зареждане и края на зареждането на акумулатора. В дясната долна част на предния панел са разположени два мембранни бутона за управление (10) със съответните надписи. В дясната странична част на корпуса е разположен куплунг (11) за включване на зарядното устройство.

Вътре в корпуса се намира печатната платка, на която са разположени всички елементи на електрическата схема, с изключение на високоговорителя и акумулатора. Високоговорителят е разположен в цилиндрична акустична камера, която е изпълнена като конструктивен елемент на горния капак.

Механичното закрепяне на високоговорителя и електрическото му съединяване към схемата се осъществява с помощта на три контактни пружинки, разположени на печатната платка.

Закрепянето на съставните части на корпуса и печатната платка се осъществява с помощта на пет винта. Акумулаторът (12) се поставя в отсека на захранването (13) и се съединява към схемата с помощта на два пружинни контакта. На дъното на отсека на захранването има надписи, определящи полярността на поставяне на акумулатора.

3.4.3 Работа на дозиметъра

3.4.3.1 Работата на дозиметъра е разгледана по структурната схема в съответствие с рисунка В.1.

В съответствие със структурната схема дозиметърът се състои от акумулатор (АБ), схема на контрол и индикация на заряда (СКЗ), схема на стабилизиране на напрежението на захранването (ССН), бутони за управление РЕЖИМ и ПРАГ, схема на цифровата обработка и управлението (СЦО), формирова̀тел на анодно напрежение за детектора за йонизиращи лъчения (ФАН), схема за управление на детектора (СУД), енергонезависима памет (ЕНП), схема на инфрачервения порт (СИЧП), високоговорител (ВГ) и ЦТИ.

Бутони РЕЖИМ и ПРАГ служат за включване на дозиметъра, задаване на съответния режим на работа и програмиране на праговите нива на сработване на звуковата сигнализация.

СКЗ е реализирана на специализирана микросхема и осигурява зареждане на АБ, също и индикация на процеса на зареждане и края на зареждането на АБ. Допълнителни радиоелементи осигуряват защита на СКЗ от пренапрежение и импулсни смущения.

ССН е реализирана по схема на импулсен преобразовател на напрежение с допълнителен линеен стабилизатор на напрежението (ЛСН) и осигурява формиране на стабилни напрежения за захранване на всички възли на дозиметъра.

СЦО е реализирана на базата на спецпроцесор и служи за управление на режимите на работа на дозиметъра, управление на формирателя на анодно напрежение, цифрова обработка на импулсните последователности от детектора за йонизиращи лъчения, формиране на сигналите, които управляват ЦТИ, също и за показване на признаците на режимите на измерване.

ФАН е построен по схема на чакащ мултивибратор с трансформаторно умножаване на напрежението и следващ несиметричен диодно-капацитетен множител на напрежение и служи за формиране на анодно напрежение -500 V , необходимо за работата на детектора за йонизиращи лъчения.

СУД е изпълнена на основата на ред комутиращи и нормиращи елементи и служи за нормиране на “мъртвото време” на детектора.

ЕНП е реализирана на основата на EEPROM и служи за записване на историята на дозата и времето.

В качеството на ВГ е използван пиезоакустичен преобразовател, който служи за звукова сигнализация при превишаване на програмираните прагови нива на МЕД или ЕД, също и при сработване на будилника.

За детектор за йонизиращи лъчения (ДЙЛ) служи енергокомпенсиран газоразряден брояч Гайгер-Мюлер типа M05βγ. Той е предназначен за детектиране на гама- и рентгеново лъчения, параметрите на които се измерват от дозиметъра.

ЦТИ представлява четириразряден индикатор от мултиплексиран тип и служи за визуализиране на резултатите от измерванията в разни режими на работа на дозиметъра.

3.4.3.2 Дозиметърът работи по следния начин.

В изключено състояние схемата на дозиметъра се намира в микроконсумиращ режим на работа (единици μA), схемата се захранва от ЛСН. В това състояние се поддържа само процеса на отчитане на реалното време от процесора.

При кратко натискане на бутон РЕЖИМ процесорът преминава в активно състояние, включва ССН и дава сигнали за управление на ФАН, който започва да формира напрежение -500 V за работата на брояч $\text{M05}\beta\gamma$. Едновременно процесорът се включва в приоритетен режим на измерване на МЕД, за което свидетелства символ “ $\mu\text{Sv/h}$ ” на ЦТИ. Оценявайки интензитета на импулсия поток от ГМ брояча, процесорът автоматично задава интервал и поддиапазон на измерване. С помощта на СУД процесорът с висока точност нормира продължителността на “мъртвото време” при всяко сработване на брояча, който разрешава отчитането му в приложния алгоритъм за обработка на импулсия поток за линеаризиране на бройната

характеристика и разширяване на динамичния диапазон на брояч M05βγ. С последователно кратко натискане на бутон РЕЖИМ се осигурява избор на съответните режими на работа на дозиметъра.

При това всеки път процесорът инициира осветяване на признаците на съответствие на информацията във вид на съответстващи символи на ЦТИ. При натискане на бутон ПРАГ в съответния режим на измерване процесорът преминава в режим програмиране на стойностите на праговете нива на сработване на звуковата и светлината сигнализации или корекция на часовника и настройка на времето на будилника.

Изключването на дозиметъра при автономното му използване се осъществява с натискане и задържане на бутон РЕЖИМ повече от 4 с.

3.5 Маркиране и пломбиране

3.5.1 На предния панел на дозиметъра са разположени надписи:

- пълното название на дозиметъра;
- логото на предприятието-производител;
- знакът за одобрен тип.

3.5.2 На задния панел на дозиметъра са разположени надписи:

- “Произведено в България”;
- наименованието предприятието-производител;
- обозначение ТУ;
- поредния номер на дозиметъра по системата за номериране на предприятието-производител;
- степента на защита на корпуса - “IP31”;
- геометричният център на детектора с знак “+”;
- месецът и годината на производство.

3.5.3 Маркирането се запазва в течение на срока на служба във всякакви условия и режими, с изключение на маркирането на индивидуалната опаковка.

3.5.4 Дозиметър, приет от отдела за технически контрол (ОТК) и подготвен за опаковане, се пломбира със специална лентова пломба, която закрива главите на винтовете, съединяващи горния и долния капац на корпуса.

3.5.5 На опаковката са разположени надписи:

- пълното название на дозиметъра;
- поредния номер на дозиметъра съгласно системата за номериране на предприятието-производител;
- месецът и годината на производство;
- основните знаци (наименование на получателя на товара и пункта на назначение);
- допълнителни знаци (наименование на получателя на товара и пункта на изпращане);

- информационни знаци (тегло бруто и нето в кг);
- манипулационни знаци (№1 “Чупливо - внимание”, №3 “Пазете от влага”, №11 “Нагоре”).

3.6 Опаковане

3.6.1 Дозиметърът се опакова в специална картонена кутия, която, от своя страна, заедно с експлоатационната документация се поставя в прозрачен полиетиленов пакет.

4 ИЗПОЛЗВАНЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

4.1 Експлоатационни ограничения

4.1.1 Експлоатационните ограничения са дадени в 3.2.14, 3.2.17 - 3.2.22.

4.2 Подготовка на дозиметъра за работа

4.2.1 Съдържание и последователност на външния оглед

4.2.1.1 При въвеждане в експлоатация разопаковайте дозиметъра и проверете комплектността му, извършете външен оглед за определяне на наличието на механични повреди.

4.2.2 Правила и ред за проверка на готовността на дозиметъра за работа

4.2.2.1 Преди началото на работа е необходимо да се запознаете с разположението и предназначението на бутоните за управление.

4.2.2.2 Отворете отсека на захранването на дозиметъра и се убедете в наличието в отсека на акумулатор, в надеждността на контактите и отсъствието на отделения на соли върху акумулатора след дълго съхранение на дозиметъра.

В случай на наличие на солни отделения, извадете акумулатора от отсека и, по възможност, го почистете или, при необходимост, го заменете. След това поставете акумулатора на място и затворете отсека на захранването с капака.

4.2.3 Зареждане на акумулатора

4.2.3.1 Акумулаторът се зарежда със зарядното устройство, което влиза в комплекта на доставка. Акумулаторът през това време трябва да се намира в отсека на захранването на дозиметъра. Разрешава се също използване на аналогични зарядни устройства или USB-портове на персонални компютри.

Зареждането на акумулатора трябва да се осъществява при температура на околната среда от 0 до 45 °С.

В литиево-йонния акумулатор на дозиметъра отсъства памет, за това акумулатора може да се зарежда независимо от състоянието му на разреждане.

4.2.3.2 За зареждане на акумулатора е необходимо да се извади зарядното устройство и да се включи към захранващата мрежа 100-240 V, 50-60 Hz. В съответствие с рисунка Б.3 поставете куплунга (1) на зарядното устройство (2) в гнездото на дозиметъра (3). По време на зареждане на акумулатора на дозиметъра свети червен светодиод. След края на зареждането на акумулатора червеният светодиод изгасва и светва зелен светодиод. След това трябва да се отсъедини дозиметърът от зарядното устройство, а зарядното устройство - от мрежата.

4.2.3.3 Разрешава се зареждане на акумулатора при включен или изключен дозиметър.

4.2.4 Указания за включване и тестване на дозиметъра

4.2.4.1 Подготовете дозиметъра за работа. За това е необходимо:

- да се извади дозиметърът от опаковката;

- да се отвори отсека на захранването и да се постави акумулатор

LIR2450 в отсека, съблюдавайки полярността.

При това дозиметърът трябва да се включи и да извърши в течение на 2 с самотест на ЦТИ и високоговорителя. По време на самотеста се осветяват всички сегменти на ЦТИ и се формира еднотонов звуков сигнал. Отсъствието на осветяване на отделни сегменти на ЦТИ свидетелства за неизправността му. Отсъствието на звуков сигнал свидетелства за неизправност на високоговорителя.

След края на самотеста на ЦТИ дозиметърът ще премине в режим на измерване на МЕД, за което свидетелстват единиците на измерване “ $\mu\text{Sv/h}$ ”, непрекъснато осветени на ЦТИ.

4.2.4.2 За кратко натиснете бутон РЕЖИМ и се убедете в преминаването на дозиметъра в режим на индикация на ЕД. За това свидетелства индикация на единиците на измерване на ЕД - “ mSv ”.

4.2.3.3 Кратко натиснете бутон РЕЖИМ и се убедете в преминаването на дозиметъра в режим на индикация на реалното време, за което свидетелстват две точки между двете двойки разряди на ЦТИ, които трябва да мигат с период 1 с.

4.2.4.4 Кратко натиснете бутон РЕЖИМ и се убедете в преминаването на дозиметъра в режим на будилник. Признак на този режим на ЦТИ са две точки между двете двойки разряди, които не мигат. След настройка на времето на сработване на будилника (4.3.3.7), с кратко натискане на бутон РЕЖИМ включете будилника, за което свидетелства символ “)))” на ЦТИ.

4.2.4.5 За изключване на дозиметъра е необходимо да се натисне и задържи повече от 4 с бутон РЕЖИМ.

4.2.5 Списък на възможните неизправности и методи за тяхното отстраняване

4.2.5.1 Списък на възможните неизправности и методи за тяхното отстраняване са показани в таблица 4.1.

Отчет за неизправностите за периода на експлоатация се регистрират в таблицата на приложение Е на това РЕ.

Таблица 4.1 - Списък на възможните неизправности и методи за тяхното отстраняване

Вид на неизправността и нейното проявление	Вероятна причина за Неизправността	Метод за отстраняване на неизправността
1 При натискане на бутон РЕЖИМ дозиметърът не се включва	1 Разреден акумулатор 2 Отсъства контакт между акумулатора и клемите на отсека на захранването 3 Излязъл от строя акумулатор	1 Заредете акумулатора 2 Възобновете контакта между акумулатора и клемите 3 Заменете акумулатора
2 След замяна на акумулатора при включване на дозиметъра на ЦТИ се осветява символ "Err"	Отказ на енергонезависимата памет на дозиметъра	Да се предаде дозиметърът за ремонт на предприятието-производител

Кай на таблица 4.1

Вид на неизправността и нейното проявление	Вероятна причина за неизправността	Метод за отстраняване на неизправността
3 По време на работата на дозиметъра на ЦТИ се осветява символ "Err1"	Отказ на формирателя на анодното напрежение или на детектора за йонизиращи лъчения	Да се предаде дозиметърът за ремонт на предприятието-производител
4 Акумулаторът на дозиметъра не се зарежда, не светва червен светодиод	1 Отсъства контакт между зарядното устройство и дозиметъра 2 Излизане от строя на зарядното устройство	1 Да се извади и повторно да се постави куплунгът на зарядното устройство 2 Да се замени зарядното устройство

4.2.5.2 При невъзможност да се отстранят показанията в таблица 4.1 неизправности или при възникване на по-сложни неизправности дозиметърът подлежи на предаване за ремонт на предприятието-производител.

4.3 Използване на дозиметъра

4.3.1 Мерки за безопасност при използване на дозиметъра

4.3.1.1 В дозиметъра има електрически вериги с напрежение до 500 V, затова разглобяването му трябва да става при изключено захранване.

4.3.1.2 Конструкцията на дозиметъра изключва наличието върху външните ѝ повърхности на електрическо напрежение повече от 42 V.

4.3.1.3 За осигуряване в дозиметрите на защита от случаен допир до токопроводящи части се използва защитна обвивка.

4.3.1.4 Степен на защита на корпуса на дозиметъра - IP31.

Забележка - В случай на замърсяване на дозиметъра с течни или ронливи радионуклиди и при невъзможност за пълната му дезактивация дозиметърът подлежи на погребване като твърд радиоактивен отпадък.

4.3.2 Списък на режимите на работа на дозиметъра

4.3.2.1 Дозиметърът има следните режими на работа и индикация:

- включване-изключване на дозиметъра;
- измерване и индикация на МЕД;
- програмиране на праговите нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по МЕД;
- индикация на измерената стойност на ЕД;
- програмиране на праговите нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по ЕД
- нулиране на измерената стойност на ЕД;
- индикация на реалното време и корекция на стойността му;
- индикация на времето на сработване на будилника и корекция на стойността му;

- контрол на състоянието на акумулатора;
- индикация на процеса на зареждане/край на зареждането на акумулатора;
- контрол на работоспособността на детектора за йонизиращи лъчения.

4.3.3 Последователност на работа с дозиметъра

4.3.3.1 Включване-изключване на дозиметъра

За включване на дозиметъра е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ.

След включване дозиметърът извършва в течение на 2 с самотест на ЦТИ и високоговорителя. При това се осветяват всички сегменти на ЦТИ и се формира еднотонен звуков сигнал. Отсъствието на осветяване на отделни сегменти на ЦТИ свидетелства за неизправност на ЦТИ. Отсъствието на звуков сигнал свидетелства за неизправност на високоговорителя.

След края на самотеста на ЦТИ дозиметърът преминава в режим на измерване на МЕД, за което свидетелстват единиците на измерване “ $\mu\text{Sv/h}$ ”, които непрекъснато се осветяват на ЦТИ.

Заедно с включването за 15 с се активира инфрачервеният порт на дозиметъра.

В това време може да се извърши процедура по обмен на данни с ПК, програмиране на праговете нива, периодичността на натрупване на историята на дозата, и разрешаване/забрана на отделни режими на работа на дозиметъра. За активността на инфрачервения порт свидетелства мигането на цифровите разряди на индикатора. Ако обменът с ПК се е състоял, то приборът започва натрупване на историята на дозата със зададена периодичност.

Ако обменът с ПК не се е състоял, то приборът започва да работи в автономен режим с натрупване на интегрална доза без натрупване на историята на дозите.

За изключване на дозиметъра е необходимо повторно да се натисне и задържи повече от 4 с бутон РЕЖИМ. Ако дозиметърът е бил включен в автономен режим, т.е. без обмен на данни с ПК, то дозиметърът ще се изключи. Ако по време на включването се е състоял обмен на данни на дозиметъра с ПК, то опит да се изключи дозиметърът ще доведе само до активиране за 15 с на инфрачервения порт.

4.3.3.2 Измерване на МЕД

След края на самотеста на ЦТИ дозиметърът преминава в режим на измерване на МЕД. В този режим може да се премине също от всеки друг режим на работа с кратко натискане на бутон РЕЖИМ. Признак на този режим е размерност на измерената величина “ $\mu\text{Sv/h}$ ”.

При това от момента на включване на дозиметъра започва процес на натрупване и усредняване на резултата от измерване на МЕД. При стойности на МЕД, близки до фоните, този процес ще продължи до 1600 с, при това обновяването на информацията на ЦТИ ще е на 10 с. Но резултат, близък до действителния ще се появи на ЦТИ след 2 - 3 мин. С увеличаване на интензитета на лъчението, времето за усредняване на резултата от измерването на МЕД и времето за обновяване на информацията на ЦТИ ще намалява към минимална стойност – 2 с.

Единиците на измерване са изразени в $\mu\text{Sv/h}$, mSv/h , Sv/h .

Статистическата грешка на показвания резултат от измерване на МЕД се индицира с помощта на мигаща или немигаща десетична точка.

Мигащата точка свидетелства, че статистическата грешка на показвания резултат от измерване на МЕД превишава максимално допустимата и, следователно, даденият резултат от измерване може да се използва само за приблизителна

Немигаща точка информира, че статистическата грешка на показвания резултат от измерване на МЕД се намира в допустимите граници.

Основното направление на дозиметъра при измерване на МЕД е направлението перпендикулярно на предния (задния) панел на дозиметъра.

За резултат от измерване на МЕД следва да се счита средното аритметично от петте последни измервания 8 мин след промяна на интензитета на полето на излъчване при нива на МЕД в диапазона от 1,0 до 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ или след промеждутък от време от 2 мин до 2 с – за нива от 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h .

Забележка - За бърза оценка на нивото на МЕД процесът за усредняване на резултатите от измерването може да се рестартира принудително. За това е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ до появата на ЦТИ на символ «Clr». След показване на символ «Clr» бутон ПРАГ трябва да се пусне, при което дозиметърът до 1 мин ще покаже ориентировъчна стойност на МЕД.

4.3.3.3 Програмиране на праговото ниво на сработване на звуковата и светлинната сигнализаци по МЕД

Програмиране на праговото ниво на сработване на звуковата и светлинната сигнализаци по МЕД се осъществява в режим на измерване на МЕД. За програмиране е необходимо да се натисне бутон ПРАГ и да се задържи до като започне да мига младшия разряда на ЦТИ (около 5 с).

С последователно кратко натискане и отпускане на бутон ПРАГ се задава нужната стойност на младшия разряд.

Преходът към програмиране на стойността на следващия разряд се извършва с кратко натискане на бутон РЕЖИМ, при което се наблюдава мигане на този разряд. Нужната стойност на разряда се задава с последователни кратки натискания и отпускания на бутон ПРАГ.

След програмиране на последния разряда и последващо натискане на бутон РЕЖИМ ще се извърши четирикратно изгасване на ЦТИ, което свидетелства за запаметяване на новата стойност на праговото ниво.

После дозиметърът се връща в режим на измерване на МЕД.

Праговото ниво се запаметява в енергонезависимата памет на дозиметъра. Включването, изключването и замяната на акумулатора на дозиметъра не променя праговото ниво.

За преглед на праговото ниво на МЕД е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ не повече от 2 с след появата на стойността на праговото ниво.

За превишаване на програмираното прагово ниво на МЕД при измерване свидетелстват мигане на червения светодиод и двутонална звукова сигнализация.

Внимание! Ако при програмиране на нова стойност на праговото ниво възникне пауза повече от 30 с, т.е. ползвателят не натиска бутоните на дозиметъра, то дозиметърът автоматично ще се върне в режим на измерване на МЕД. Всички промени, направени в подрежим на програмиране на нова стойност на праговото ниво ще бъдат отменени.

Забележки

1 При излизане от производство в дозиметъра се програмира стойност на праговото ниво по МЕД, равна на $1,0 \mu\text{Sv/h}$.

2 Поставяне на нулева стойност на праговото ниво на МЕД изключва сигнализацията при превишаване на праговото ниво.

4.3.3.4 Индикация на измерената стойност на ЕД

В този режим може да се премине от всеки друг режим на работа с кратко натискане на бутон РЕЖИМ. Този режим следва след режима на измерване на МЕД. Признак на този режим е осветяване на размерността на измерената величина “mSv”.

Ако по време на работата на дозиметъра МЕД е излизила над горната граница на диапазона на измерванията, то измерената стойност на ЕД може да е некоректна (занижена). Като признак за възможна некоректност на стойността на ЕД се използва мигане на десетичната точки в режим на индикация на измерената стойност на ЕД.

4.3.3.5 Програмиране на праговете нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по ЕД

Програмирането на праговете нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по ЕД се осъществява в режим на индикация на измерената стойност на ЕД.

За програмиране е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ докато започне да мига младшия разряд на ЦТИ (около 5 с).

С последователни кратки натискания и отпускания на бутон ПРАГ се задава нужната стойност на младшия разряд. Преход към програмиране на стойността на следващия разряд се извършва с кратко натискане на бутон РЕЖИМ, като се наблюдава мигане на този разряд. Нужната стойност на разряда се настройва с последователно кратко натискане и отпускане на бутон ПРАГ.

След въвеждане на последната цифра на праговото ниво и последващо натискане на бутон РЕЖИМ ще се състои четирикратно мигане на ЦТИ, което свидетелства за запамяване на новата стойност на праговото ниво. След това дозиметърът ще се върне в режим на индикация на ЕД.

Праговото ниво се запамява в енергонезависимата памет на дозиметъра. Включването, изключването и замяната на захранващия елемент на дозиметъра не променя праговото ниво.

За преглед на стойността на праговото ниво на ЕД е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ не повече от 4 с след появата на стойността на праговото ниво. При задържане на бутон ПРАГ повече от 4 с стойността на прага се нулира и започва мигане на младшия разряд, което свидетелства за възможност за програмиране на нова стойност на праговото ниво.

За превишаване на програмираното прагово ниво на ЕД при измерване свидетелстват мигане на червения светодиод и двутонална звукова сигнализация.

За информиране на ползвателя за възможно скоро достигане на праговото ниво на ЕД, дозиметърът формира прекъсващ звуков сигнал при достигане на 90 % от зададеното прагово ниво. Звуковият сигнал се изключва с натискане на някой от бутоните.

Внимание! Ако при програмиране на нова стойност на праговото ниво възникне пауза повече от 30 с, т.е. ползвателя не натиска бутоните на дозиметъра, то дозиметърът автоматично ще се върне в режим на индикация на измерената стойност на ЕД. Всички направени промени ще бъдат отменени.

Забележка - При излизане от производство в дозиметъра е програмирана стойност на праговото ниво по ЭД - 0,000 mSv, което свидетелства за изключено състояние на сигнализацията.

4.3.3.6 Нулиране на измерената стойност на ЕД

Нулиране на измерената стойност на ЕД се осъществява в режим на индикация на измерената стойност на ЕД. За нулиране на ЕД е необходимо едновременно да се натисне и задържи бутон РЕЖИМ и ПРАГ до показване на ЦТИ на дозиметъра на символ «Clr». След показване на символи «Clr», бутоните РЕЖИМ и ПРАГ трябва да се пуснат.

За потвърждаване на нулирането на ЕД е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. За нулирането ще свидетелстват трикратно мигане на символи «Clr» на ЦТИ на дозиметъра и връщане на дозиметъра в режим на индикация на измерената стойност на ЕД. За отказ от нулирането е необходимо кратко да се натисне бутон ПРАГ или в течение на 30 с да не се натискат бутоните (в този случай дозиметърът автоматично ще се върне в режим на индикация на измерената стойност на ЕД).

4.3.3.7 Индикация на реалното време и корекция на стойността му

За включване на режима на индикация на реалното време е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. Този режим следва след режима на индикация на измерената стойност на ЕД.

Признак на този режим на ЦТИ е символ “:” между две двойки разряди, мигащ с период в 1 с.

При това размерността на цифровите значещи разряди на ЦТИ отдясно наляво е следната: първи – единици на минутите; втори – десетици на минутите; трети – единици на часовете; четвърти – десетици на часовете.

За корекция на стойността на реалното време е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ до момента, в който не започнат да мигат двата разряда отдясно на символ “:”. След това пуснете бутона.

С помощта на последващо натискане и задържане на бутон ПРАГ се настройват необходимите стойности на единиците и десетиците на минутите. Корекция на минутите може да се извършва и с кратко натискане на бутон ПРАГ.

В този случай стойността всеки път ще се променя с една единица. За корекция на стойността на часовете е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. При това ще започнат да мигат двата разряда вляво от символ “:”. Корекция на стойността на часовете се извършва аналогично на корекцията на стойността на минутите. За изход от режима на корекция на реалното време е необходимо още веднъж кратко да се натисне бутон РЕЖИМ.

Внимание! Ако при корекция на стойността на реалното време възникне пауза повече от 30 с, т.е. ползвателят не натиска бутоните на дозиметъра, то дозиметърът автоматично ще се върне в режим на индикация на реалното време. Всички направени промени ще бъдат отменени.

4.3.3.8 Индикация на времето на сработване на будилника и корекция на стойността му

За включване на режима на настройка на сработването на будилника е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. Този режим следва след режима на индикация на реалното време. Признак на този режима на ЦТИ е немигащ символ “:” между две двойки разряди.

За корекция на времето на сработване на будилника е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ докато не започнат да мигат двата разряда вдясно от символ “:”. След това пуснете бутона. С помощта на последващо натискане и задържане на бутон ПРАГ се настройват необходимите стойности на единиците и десетиците на минутите. Корекция на минутите може да се извършва и с кратко натискане на бутон ПРАГ. Така стойността всеки път ще се променя с единица. За настройка на стойността на часовете е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. Ще започнат да мигат двата разряда

отляво на символ “:”. Настройката на стойността на часовете се извършва аналогично на настройката на стойността на минутите.

За включване или изключване на будилника е необходимо след настройката на времето за сработване кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. При това на цифровия индикатор се появява мигащ символ на звука “)))”.

За включване на будилника е необходимо кратко да се натисне бутон ПРАГ докато се появи немигащ символ на звука на ЦТИ.

За изключване на будилника е необходимо кратко да се натисне бутон ПРАГ докато изгасне символа на звука. Фиксиране на настройката на будилника се осъществява с последващо кратко натискане на бутон РЕЖИМ. В случай, че будилникът е включен, символът на звука ще се показва на цифровия индикатор независимо от избрания работен режим.

Внимание! Ако при настройване на времето на сработване на будилника възникне пауза повече от 30 с, т.е. ползвателя не натиска бутоните на дозиметъра, то дозиметърът автоматично ще се върне в режим на индикация времето на сработване на будилника и корекция на стойността му. Всички промени, които са били направени, ще бъдат отменени.

Забележка - Будилникът ще работи, даже ако дозиметърът е изключен (при наличие в дозиметъра на акумулатор). При сработване на будилника дозиметърът автоматично се включва в режим на индикация на реалното време. За изключване на звуковия сигнал на будилника след сработването му е достатъчно да се натисне някой от бутоните за управление. В случай, че звуковата сигнализация след сработване на будилника не бъде принудително изключена, то тя ще се изключи автоматично след 1 мин.

4.3.3.9 Контрол на състоянието на акумулатора

След включване дозиметърът непрекъснато контролира и показва на ЦТИ степента на разряд на акумулатора. Показването се осъществява с помощта на символ за хранващ елемент, който е разположен в десния горен ъгъл на ЦТИ. Символът за хранващ елемент се състои от четири сегмента.

При напълно зареден акумулатор всички сегменти на символа за хранващ елемент се осветяват непрекъснато. При постепенно разреждане на акумулатора сегментите започват да мигат от крайния десен. При напълно разреден акумулатор всички сегменти мигат и периодично се формира звуков сигнал. Мигането на три или четири сегмента свидетелства за необходимостта от разреждане на акумулатора на дозиметъра.

4.3.3.10 Контрол на работоспособността на детектора

След включване дозиметърът непрекъснато контролира работоспособността на детектора. В случай на излизането му от строя на ЦТИ се осветява символ “Err1”, което свидетелства за необходимостта от предаване на дозиметъра за ремонт.

5 ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ

5.1 Техническо обслужване на дозиметъра

5.1.1 Общи указания

Списък на работите при техническо обслужване (ТО) на дозиметъра, тяхната последователност и особености на различните етапи на експлоатация на дозиметъра е показан в таблица 5.1.

5.1.2 Мерки за безопасност

5.1.2.1 Мерките за безопасност при провеждане на ТО напълно съответстват на мерките за безопасност, които са показани в 4.3.1 на РЕ.

5.1.3 Последователност на техническото обслужване на дозиметъра

5.1.3.1 Външен оглед

Извършете оглед на дозиметъра в следната последователност:

- проверете техническото състояние на повърхността на дозиметъра, целостта на пломбите, отсъствието на драскотини, следи от корозия, повреди на покритието;
- проверете състоянието на клемите в отсека на захранването на дозиметъра.

Таблица 5.1 – Списък на работите при техническо обслужвана

Списък на работите	Видове техническо обслужване			Номер на точката от РЕ
	при експлоатация		при дълго съхранение	
	ежедневно	периодично (веднъж годишно)		
Външен оглед	+	+	+	5.1.3.1
Проверка на комплектността	-	+	+	5.1.3.2
Проверка на работоспособността	+	+	+	5.1.3.3
Изключване на източника на захранване	-	+	+	5.1.3.4
Проверка на дозиметъра	-	+	+	5.2
Забележка – Със знак "плюс" в таблицата е обозначено, че указаната работа при дадения вид ТО се извършва, със знак "минус" - не се извършва				

5.1.3.2 Проверка на комплектността

Направете проверка на комплектността на прибора в съответствие с таблица 3.1.

5.1.3.3 Проверка на работоспособността на дозиметъра

5.1.3.3.1 Проверка на работоспособността на дозиметъра и последователността на нейното извършване се осъществява в съответствие с 4.2.3 на РЕ.

5.1.3.3.2 Последователност на провеждане на предремонтна дефектация и бракуване

Необходимостта от предаване на дозиметъра за ремонт и видът на необходимия ремонт се оценяват по следните критерии:

- за предаване за среден ремонт:

а) отклонение от параметрите извън границите на контролните стойности при периодична проверка на дозиметъра;

б) незначителни дефекти в работата на цифровия течнокристален индикатор, не влияещи на коректността на прочитане на резултатите от измерванията;

в) отсъствие на звукова и светлинна сигнализация;

- за предаване за капитален ремонт:

а) неработоспособност на измервателния канал;

б) дефекти в работата на цифровия течнокристален индикатора, влияещи на коректността на прочитане на резултатите от измерванията;

в) значителни механични повреди на детайлите, нарушаващи защитата от достъп до схемата на дозиметъра.

5.1.3.4 Изключване на източника на захранване

Изключване на акумулатора се осъществява преди продължително съхранение на дозиметъра. Необходимо е да се изпълнят следните операции:

- напълно да се зареди акумулатора;

- да се изключи дозиметърът;

- да се свали капака на отсека на захранването;

- да се извади акумулаторът от отсека;

Внимание! Забранява се акумулаторът да се деформира, да се разглобява, да се затварят полюсите, да се нагрива или да се разполага до открит пламък. Такива действия могат да доведат до възпламеняване, взрив или изход от строя на акумулатора.

- огледайте отсека на захранването, проверете изправността на контактните клеми, почистете отсека на захранването от замърсявания, а контактните клеми от окислявания;

- убедите се в отсъствието на влага, петна от соли на акумулатора.

5.2 Проверка

5.2.1 Дозиметър ДКГ-21 подлежи на проверка при излизане от производство, по време на експлоатация и след ремонт.

5.2.2 Интервал между проверките - не повече от 12 мес.

5.2.3 Операциите при проверката са показани в таблица 5.2.

Таблица 5.2 - Операции при проверката

Наименование на операцията	Номер на точката от методиката за проверка
Външен оглед	5.2.7.1
Тестване	5.2.7.2
Определяне на границата на допустимата основна относителна грешка при измерване на МЭД в диапазона на МЕД от 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h	5.2.7.3, 5.2.7.4
Определяне на границата на допустимата основна относителна грешка при измерване на ЕД в диапазона на МЕД от 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h в диапазона на ЕД от 0,01 до 9999 mSv	5.2.7.3, 5.2.7.5
Оформяне на резултатите от проверката	5.2.7.6

5.2.4 Средствата за проверка са показани в таблица 5.3.

Таблица 5.3 – Средства за проверка

Наименование	НД или основни технически изисквания
Работен еталон УПГД-ЗБ	<p>Диапазон на МЕД - от 0,01 $\mu\text{Sv/h}$ до 1 Sv/h. Енергиен диапазон - от 59 keV до 1,25 MeV. Граница на допустимата относителна основна грешка на МЕД и ЕД - 4 % при доверителна вероятност 0,95</p>
Фантом	<p>Външни размери: 30 × 30 × 15 см; стените са изпълнени от РММА (полиметилметакрилата, дебелина на предната стена - 2, 5 мм, дебелина на другите стени – 10 мм); пълнеж на фантома - дестилирана вода</p>
Секундомер	<p>Диапазон на измерване - от 1 с до 59 мин</p>

Край на таблица 5.3

Название	НД или основни технически изисквания
Психрометър аспирационен МВ-4М	Л82.844.000 ПС. Диапазон на измерване на температурата - от минус 30 до 50 °С. Грешка на измерване на температурата $\pm 0,1$ °С. Диапазон на измерване на относителната влажност - от 10 до 100 %. Относителна грешка на измерване на относителната влажност от ± 12 % при $t =$ минус 10 °С до ± 2 % при $t = 30$ °С
Барометър-анероид контролен М-67	Л62.832.003 ПС. Диапазон на измерване на налягането - от 81,3 до 105,3 кРа (от 610 до 790 мм рт.ст.). Грешка на измерване на налягането $\pm 0,107$ кРа (0,8 мм рт.ст.)
<p>Забележки</p> <p>1 Всички средства за проверка трябва да се атестирани, проверени или калибрирани.</p> <p>2 Допуска се използването на измервателни средства, инструменти и оборудване с технически характеристики, не по-лоши от показаните в таблица 5.3</p>	

5.2.5 При извършване на проверка е необходимо да се съблюдават мерките за безопасност, които са показани в 4.3.1 РЕ.

5.2.6 Условия за проверка

Проверката трябва да се извършва при следните условия:

- температурата на околния въздух трябва да е в границите на $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относителната влажност на въздуха трябва да е от 30 до 80 %;
- атмосферното налягане трябва да бъде от 86 до 106,7 кРа;
- естественото ниво на фона от гама-лъчение трябва да е не повече от $0,25 \mu\text{Sv/h}$;
- акумулаторът трябва да е напълно зареден, напрежението на акумулатора трябва да е не по-малко от 4,1 V.

5.2.7 Провеждане на проверката

5.2.7.1 Външен оглед

5.2.7.1.1 Външният оглед трябва да покаже съответствието на дозиметъра на следните изисквания:

- комплектността трябва да съответства на изискванията на таблица 3.1;

- маркировката трябва да е отчетлива;

- пломбите на ОТК не трябва да са нарушени;

- дозиметърът не трябва да има механични повреди, влияещи на работоспособността му.

5.2.7.1.2 Ако изискванията на 5.2.7.1.1 са изпълнени, се преминава към следващата операция за проверка.

5.2.7.1.3 Ако комплектността не съответства на изискванията на таблица 3.1, проверката се прекратява до докомплектуване на дозиметъра.

5.2.7.1.4 Ако не са изпълнени изискванията за маркиране, пломбиране и на дозиметъра има механични повреди, влияещи на работоспособността му, дозиметърът не подлежи на проверка и се изпраща за ремонт.

5.2.7.2 Тестване

5.2.7.2.1 Изпълнете операции 4.2.3.

5.2.7.2.1.1 Ако всички операции по 4.2.3 са изпълнени, се преминава към следващата операция за проверка.

5.2.7.2.1.2 Ако дори една от операциите по 4.2.3 не е изпълнена, дозиметърът не подлежи на проверка и се изпраща за ремонт.

5.2.7.3 Измерването на МЕД и ЕД е необходимо да се извърши на фантом с външни размери 30×30×15 см, със стени от РММА (полиметилметакрилата, дебелина на предната стена - 2, 5 мм, дебелина на другите стени – 10 мм), пълен с дестилирана вода.

5.2.7.3.1 При извършване на измерванията дозиметърът трябва да се разположи плътно до повърхността на фантома, обърнат към гама-източника. Индикаторът на дозиметъра трябва да бъде насочен към гама-източника.

5.2.7.4 Определянето на границата на допустимата относителна основна грешка при измерване на МЕД в диапазона на МЕД от 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h се извършва по следния начин.

5.2.7.4.1 Подгответе дозиметъра за измерване на МЕД и програмирайте нулева стойност на праговото ниво по МЕД.

5.2.7.4.2 Закрепете дозиметъра на фантома в съответствие с 5.2.7.3 на подвижната част на УПГД-3Б така, че геометричният център на колиматора на УПГД-3Б да съвпада с геометричния център на детектора на дозиметъра, и 8 мин след включване на дозиметъра направете с интервал 10 с десет измервания на фоновата МЕД ($\dot{H}_{pfi}(10)$) в УПГД-3Б. Средната стойност на МЕД, изразена в $\mu\text{Sv/h}$, се изчислява по формула:

$$\bar{\dot{H}}_{p\phi}(10) = \frac{\sum_{i=1}^{10} \dot{H}_{pfi}(10)}{10} \quad (5.1)$$

5.2.7.4.3 Поставете подвижната част на УПГД-3Б с фантома и дозиметъра в положение, където МЕД от източник с радионуклид ^{137}Cs е равна на $\dot{H}_{p0}(10) = (1,15 \pm 0,15) \mu\text{Sv/h}$ и 8 мин после началото на облъчване на дозиметъра направете с интервал от 10 с десет измервания на МЕД. Средната стойност на МЕД ($\bar{H}_{p\Sigma}(10)$) изчислете по формула (5.1).

Стойността на МЕД без отчитане на МЕД от гама-фона на УПГД-3Б изчислете по формула:

$$\bar{H}_p(10) = \bar{H}_{p\Sigma}(10) - \bar{H}_{p\phi}(10) \quad (5.2)$$

Забележка - За разстояние между геометричния център на източника и геометричния център на детектора на дозиметъра се приема разстоянието между геометричния център на източника и плоскостта, перпендикулярна на направлението на разпространение на снопа гама-кванти и минава през геометричния център на дозиметъра в тази плоскост.

5.2.7.4.4 Граници на допустимата основна относителна грешка при измерване на МЕД в проценти определете по методиката.

5.2.7.4.5 Изпълнете операции 5.2.7.4.3, 5.2.7.4.4 за МЕД $\dot{H}_{p0}(10) = (12 \pm 2) \mu\text{Sv/h}$ 3 мин след началото на облъчване на дозиметъра при условие, че времето за измерване на МЕД е 5 с, $n = 5$ и $t = 2,78$.

5.2.7.4.6 Изпълнете операциите по 5.2.7.4.5 за МЕД $\dot{H}_{p0}(10) = (1,2 \pm 0,2) \text{mSv/h}$.

5.2.7.4.7 Изпълнете операциите по 5.2.7.4.5 за МЕД $\dot{H}_{p0}(10) = (12 \pm 2) \text{mSv/h}$.

5.2.7.4.8 Изпълнете операциите по 5.2.7.4.5 за МЕД $\dot{H}_{p0}(10) = (900 \pm 100) \text{mSv/h}$.

5.2.7.4.9 Извън границите на допустимата основна относителна грешка при измерване на МЕД се приема максималната стойност от всички получени грешки.

5.2.7.4.10 Ако границите на допустимата основна относителна грешка при измерване на МЕД при доверителна вероятност 0,95 са не големи от:

- в диапазона на МЕД от 1,0 до 10 $\mu\text{Sv/h}$ - 20 %;
- в диапазона на МЕД от 10 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h - 15 %, се преминава към следващата операция за проверка.

5.2.7.4.11 Ако границите на допустимата основна относителна грешка при измерване на МЕД не съответстват на изискванията 5.2.7.4.10, дозиметърът не подлежи на проверка и се изпраща за ремонт.

5.2.7.5 Определяне на границата на допустимата основна относителна грешка при измерване на ЕД в диапазона на МЕД от 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h в диапазона на ЕД от 0,01 до 9999 mSv се извършва по следния начин.

5.2.7.5.1 Подгответе дозиметъра за измерване на ЕД. Началните показания на ЕД трябва да са “0,000 mSv ”.

5.2.7.5.2 Закрепете дозиметъра на фантома в съответствие с 5.2.7.3 на подвижната част на УПГД-3Б така, че геометричният център на колиматора на УПГД- 3Б да съвпада с геометричния център на детектора на дозиметъра.

5.2.7.5.3 Подгответе дозиметъра за измерване на ЕД и поставете подвижната част на УПГД-3Б с фантома и дозиметъра в положение, в което МЕД от източник с радионуклид ^{137}Cs ще е равна на $\dot{H}_{p0}(10) = (12 \pm 2) \mu\text{Sv/h}$ и едновременно включете секундомер и поставете източника в колиматора.

5.2.7.5.4 След време (по секундомер), което е изразено в секунди и се определя по формула $t = 3600 + t_{\partial}$, где t_{∂} - времето, изразено в секунди, за което източника се поставя в колиматора, свалете резултата от измерването на ЕД, след което изключете дозиметъра.

5.2.7.5.5 Границите на допустимата относителна основна грешка при измерване на ЕД в проценти се определя по формула:

$$\delta H_p(10) = 1,1 \sqrt{\left(\frac{H_p(10) - H_{p0}(10)}{H_{p0}(10)}\right)^2 + \left(\frac{\delta H_{p0}(10)}{2}\right)^2}, \quad (5.3)$$

где $H_{p0}(10) = \dot{H}_{p0}(10) \cdot t$ - ЭД УПГД-3Б;

$\delta H_{p0}(10) = \sqrt{(\delta \dot{H}_{p0}(10))^2 + (\delta t)^2}$ - граница на допустимата относителна основна грешка на ЕД УПГД-3Б;

$\delta t = \frac{1,1 \sqrt{(\Delta t_c)^2 + (\Delta t_p)^2 + (\Delta t_o)^2}}{t}$ - граница на допустимата относителна

основна грешка при измерване на времето за експозиция на ЕД, която трябва да е не повече от 5 %;

Δt_c - граница на допустимата грешка на секундомера;

$\Delta t_p = 1$ с – грешка за сметка на реакцията на човека;

$\Delta t_{\delta} = 1 \text{ с}$ - грешка за сметка на процеса, по време на който източникът се поставя в колиматора.

5.2.7.5.6 Изпълнете операциите по 5.2.7.5.1-5.2.7.5.5 за МЕД
 $\dot{H}_{p0}(10) = (120 \pm 20) \mu\text{Sv/h}$.

5.2.7.5.7 Изпълнете операциите по 5.2.7.5.1-5.2.7.5.5 за МЕД
 $\dot{H}_{p0}(10) = (12 \pm 2) \text{ mSv/h}$.

5.2.7.5.8 Изпълнете операциите по 5.2.7.5.1-5.2.7.5.5 за МЕД
 $\dot{H}_{p0}(10) = (120 \pm 20) \text{ mSv/h}$.

5.2.7.5.9 Изпълнете операциите по 5.2.7.5.1-5.2.7.5.3 за МЕД
 $\dot{H}_{p0}(10) = (900 \pm 100) \text{ mSv/h}$ след време (по секундомер), изчислено по формула $t = \left(60 + \frac{36000}{\dot{H}_p(10)} \right) + t_{\delta}$, където $\dot{H}_p(10)$ - числената стойност на

МЕД, изразена в $\mu\text{Sv/h}$, свалете резултата от измерването на ЕД и

изпълнете операцията по 5.2.7.5.5, след което изключете дозиметъра.

5.2.7.5.10 За граници на допустимата основна относителна грешка при измерване на ЕД се приема максималната стойност от всички получени грешки.

5.2.7.5.11 Ако границата на допустимата основна относителна грешка при измерване на ЕД в диапазона на МЕД от 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h в диапазона на ЕД от 0,01 до 9999 mSv/h при доверителна вероятност 0,95 е не повече от 15 %, резултатът от проверката на дозиметъра се признава за положителен.

5.2.7.5.12 Ако границата на допустимата основна относителна грешка при измерване на ЕД не съответства на изискванията на 5.2.7.5.11, дозиметърът не подлежи на проверка и се изпраща за ремонт.

5.2.7.6 Оформяне на резултатите от проверката

5.2.7.6.1 Положителните резултати от първоначална или периодична проверки се удостоверяват:

- първоначална - в раздел “Сведения за приемане” и в таблицата на приложение Ж;

- периодична – издаване на протокол за проверка и стикер и регистрация в таблицата на приложение Ж.

5.2.7.6.2 Ако в резултат на проверката дозиметърът е признат за негоден за използване, то:

- при първоначалната проверка дозиметърът не се пуска от производство и не се допуска за използване;

- по време на експлоатация и след ремонт се издава справка за непригодност на дозиметъра.

6 СЪХРАНЕНИЕ

6.1 Дозиметърът трябва да се съхранява в опаковка на предприятието-производител в условия, изключващи възможност за механични повреди, във вентилирани, сухи и чисти помещения при температура на околния въздух от 5 до 40 °С и относителна влажност не повече от 80 % при температура 25 °С при отсъствие във въздуха на прах, пари от киселини, основи и газове, предизвикващи корозия.

6.2 Максимален срок на съхранение на дозиметъра в опаковка - 3 г.

7 ТРАНСПОРТИРАНЕ

7.1 Дозиметрите в опаковка могат да се транспортират във всеки вид закрито транспортно средство (температура на околната среда - от минус 50 до 50 °С, относителна влажност на въздуха - до (95±3) % при температура 35 °С) при спазване на следните правила:

- железопътно транспортно средство - в закрити чисти вагони;
- авиационно транспортно средство - в херметичните отсеци;
- водно транспортно средство - в сух трюм;
- автомобилно транспортно средство - в закрити машини.

7.2 Разположението и закрепянето в транспортни средства на дозиметрите в опаковка трябва да осигурява устойчивото им положение по време на целия път, без разместване и удари един в друг.

7.3 При товарене и разтоварване на дозиметрите е необходимо да се придържате към изискванията на надписите, обозначени на транспортната опаковка.

7.4 По време на товаро-разтоварителните работи дозиметрите не трябва да се подлагат на въздействието на атмосферни валежи.

7.5 Допуска се изпращането на дозиметрите с пощенски пратки.

8 РЕЦИКЛИРАНЕ

8.1 Рециклирането на дозиметъра се извършва съгласно Закона за управление на отпадъците и Наредбата за излязло от употреба електрическо и електронно оборудване.

Акумулатор, излязъл от строя или изгубил капацитет, се опакова в полиетиленов пакет и се транспортира в предприятие за преработка на батерии и акумулатори или в пункт за приемането им.

Забележка - В случай замърсяване на дозиметъра с течни или сухи вещества, съдържащи радионуклиди и при невъзможност за пълна дезактивация дозиметърът подлежи на погребване като твърд радиоактивен отпадък.

9 ГАРАНЦИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

9.1 Предприятието-производител гарантира съответствието на дозиметъра на изискванията на ТУ У 33.2-22362867-010:2007 при спазване от страна на потребителя на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение, установени от настоящето ръководство за експлоатация.

9.2 Гаранционен срок на експлоатация - 24 мес. от въвеждане на дозиметъра в експлоатация или след края на гаранционния срок за съхранение.

9.3 Гаранционен срок за съхранение - 6 мес. от производството.

9.4 Гаранционният срок на експлоатация се продължава с времето, в течение на което се извършва гаранционен ремонт.

9.5 При нарушаване от страна на потребителя на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение, при наличие на механични повреди и в случай на нарушаване на пломбите, ремонтът се изпълнява за сметка на потребителя.

9.6 След края на гаранционния срок ремонтът на дозиметъра се извършва по отделно споразумение.

9.7 Гаранционният и следгаранционният ремонт се извършват от предприятието-производител.

9.8 Излизане от строя на акумулатора не е повод за рекламация.

10 СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ПРИЕМАНЕ

Индивидуален дозиметър за гама-лъчение ДКГ-21, заводски номер _____ произведен и приет в съответствие с изискванията на ТУ У 33.2-22362867-010:2007 е признат за годен за експлоатация.

Началник ОТК

(личен подпис)

М.П.

11 ОТЧЕТ ЗА РАБОТАТА НА ИЗДЕЛИЕТО

11.1 Отчет за работата на дозиметъра е даден в таблица 11.1.

Таблица 11.1

Дата	Цел на работата	Време на работа		Продължителност	Кой е извършил работата	Подпис	Забележка
		Начало	Край				

12 СВЕДЕНИЯ ЗА РЕКЛАМАЦИИ

12.1 При отказ в работата или неизправности в течение на гаранционния срок на експлоатация на дозиметъра потребителят трябва да състави акт за необходимост от ремонт и изпращане на прибора в предприятието-производител.

12.2 Всички постъпващи рекламации се регистрират в таблица 12.1.

Таблица 12.1

Дата на излизане от строя	Кратко съдържание на рекламацията	Мерки, приети в съответствие с рекламацията	Забележка

14 СВЕДЕНИЯ ЗА ПРИЕМАНЕ И ГАРАНЦИЯ

Индивидуален дозиметър за гама-лъчение ДКГ-21, заводски номер _____, вид на ремонта _____ е приет от предприятието-производител „Екопрогрес Интернешънъл“ ООД в съответствие с изискванията на ТУ У 33.2-22362867-010:2007 и е признат за годен за експлоатация.

Ресурс до пореден ремонт _____ в течение на срока на служба _____ Г., в това число и срокът на съхранение _____

„Екопрогрес Интернешънъл“ ООД гарантира съответствието на дозиметъра на изискванията на ТУ У 33.2-22362867-010:2007 при спазване от страна на потребителя на изискванията на експлоатационната документация.

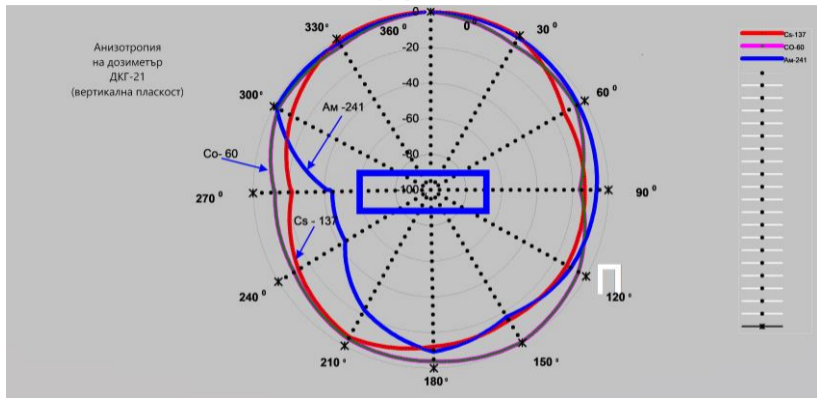
Началник ОТК _____

(личен подпис)

М.П. _____

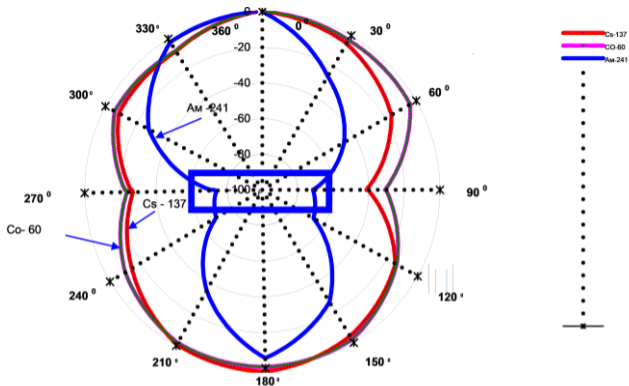
(година, месец, дата)

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Рисунка А.1

Анизотропия на
дозиметър ДКГ-21
(горизонтална плоскост)



Рисунка А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунка Б.1 - Вид на дозиметъра отпред

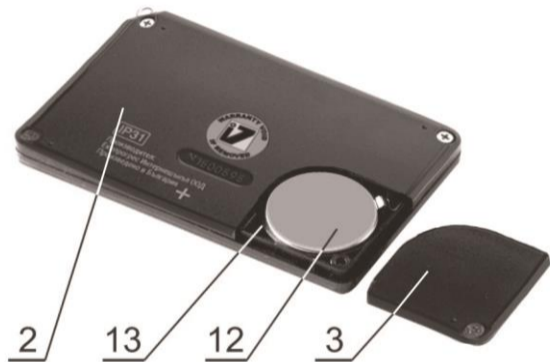
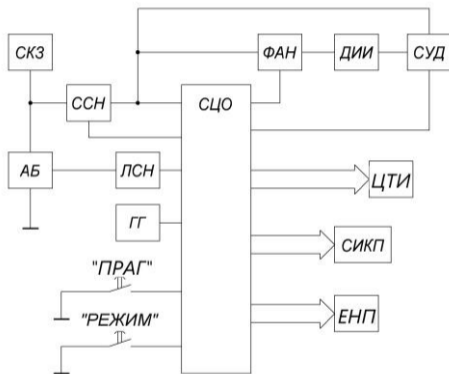


Рисунок Б.2 - Вид на дозиметъра отзад



Рисунка Б.3 – включване на зарядното устройство

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рисунка В.1 - Структурна схема на дозиметъра

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
СВЕДЕНИЯ ЗА СЪХРАНЯВАНЕ

Дата		Условия на съхранение	Длъжност, фамилия и подпис на отговорното лице
Поставяне на съхранение	Сваляне от съхранение		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ОТЧЕТ НА НЕИЗПРАВНОСТИТЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Дата и време на отказа. Режим на работа	Характер (външна проява) на неизправността	Причина за неизправността, количество часове на работа на отказалия елемент	Предприети мерки за отстраняване на неизправността и запис за направлението на рекламацията	Длъжност, фамилия и подпис на отговорника за отстраняване на неизправността	Забележка

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ПЕЪРВОНАЧАЛНА И ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ОСНОВНИТЕ ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Проверявана характеристика		Дата на провеждане на измерването					
Название	Стойност по ТУ	20 г.		20 г.		20 г.	
		Факт. величина	Измерил (длъжност, подпис)	Факт. величина	Измерил (длъжност, подпис)	Факт. величина	Измерил (длъжност, подпис)
I Граница на основната относителна грешка на дозиметъра при измерване на МЕД при доверителна вероятност 0,95 в диапазон на МЕД: - от 1,0 до 10 $\mu\text{Sv/h}$ - от 10 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h	20 %						
	15 %						

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Ж-1

Дата на провеждането на измерването							
20 г.		20 г.		20 г.		20 г.	
Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)	Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)	Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)	Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ПЪРВОНАЧАЛНА И ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ОСНОВНИТЕ ТЕХНИЧЕСКИИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Провервана характеристика		Дата на провеждане на измерването					
Название	Стойност по ТУ	20 г.		20 г.		20 г.	
		Факт. величина	Измерил (длъжност, подпис)	Факт. величина	Измерил (длъжност, подпис)	Факт. величина	Измерил (длъжност, подпис)
2 Граници на основната относителна грешка на измерване на ЕД в диапазон на измерване на МЕД от 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h при доверителна вероятност 0,95 в диапазон на ЕД: - от 0, 01 до 9999 mSv	15 %						

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Ж-2

Дата на провеждане на измерването							
20 г.		20 г.		20 г.		20 г.	
Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)	Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)	Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)	Факти- ческа величи- на	Измерил (длъж- ност, подпис)

ПРИЛОЖЕНИЕ И

СВЕДЕНИЯ ЗА РЕМОНТ НА ДОЗИМЕТЪРА

Название и обозначение на съставната част на прибора	Основания за предаване на ремонт	Дата		Название на ремонтна организация
		Постъпване на ремонт	Излизане от ремонта	

ПРИЛОЖЕНИЕ И

СВЕДЕНИЯ ЗА РЕМОНТ НА ДОЗИМЕТЪРА

Количество часове на работа до ремонт	Вид на ремонта (среден, капитален и др.)	Название на ремонтните работи	Длъжност, фамилия и подпис на отговорното лице	
			извършило ремонт	Приело от ремонт

ПРИЛОЖЕНИЕ К

СВЕДЕНИЯ ЗА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРОВЕРКИ НА ИНСПЕКТИРАЩИ И ПРОВЕРЯВАЩИ ЛИЦА

Дата	Вид на огледа или проверката	Резултат от огледа или проверката	Длъжност, фамилия и подпис на проверяващия	Забележка

СПИСЪК НА ПРИЕТИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

АСИДК	- автоматизирана система за индивидуален дозиметричен контрол
АИП	- адаптер на инфрачервения порт
АБ	- акумулатор
ВГ	- високоговорител
ДЙЛ	- детектор за йонизиращи лъчения
ЕД	- индивидуален еквивалент на дозата
ЕНП	- енергонезависима памет
ЛСН	- линейен стабилизатор на напрежението
РЕ	- ръководство за експлоатация
МЕД	- мощност на индивидуалния еквивалент на дозата
ПО	- програмно осигуряване
ПК	- персонален компютър
СИЧП	- схема на инфрачервения порт
СКЗ	- схема на контрола на заряда

ССН	- схема на стабилизиране на напрежението
СУД	- схема на управление на детектора
СЦО	- схема на цифрова обработка и управление
ФАН	- формирова̀тел на анодно напрежение
ЦТИ	- цифров течнокристален индикатор