

**ИНДИВИДУАЛЕН ДОЗИМЕТЪР ЗА
ГАМА-ЛЪЧЕНИЕ
ДКГ-21**

**РЪКОВОДСТВО ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ
ЕКО.5.07.15 ИЕ**

Това ръководство за експлоатация ЕКО.5.07.15 ИЕ съдържа сведения, необходими за изучаването, правилната експлоатация и пълното използване на техническите възможности на индивидуалния електронен дозиметър за гама-лъчение ДКГ-21 (дозиметър).

За работа с дозиметъра се допускат сътрудници, преминали инструктаж по техника за безопасност, радиационна безопасност и изучили това ръководство за експлоатация.

1 ОБЩИ УКАЗАНИЯ

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

1.2 РЕ трябва постоянно да бъде с дозиметъра.

1.3 Всички записи в РЕ трябва да бъдат четливи, не се допускат записи направени с молив, а също изтривания и незаверени от отговорно лице поправки.

1.4 При предаване на дозиметъра на друго предприятие общите записи по наработката се заверяват с печат на предприятието, предаващо дозиметъра.

2 ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ ЗА ИЗДЕЛИЕТО

Дозиметърът може да се използва както като автономно изделие, така и в състава на Автоматизирани системи за индивидуален дозиметричен контрол.

Производител -

„Екопрогрес Интернешънъл“ООД
Гр.София, ж.к.“Младост“3, бл.301, вх.2, ет., ап.10
Тел.: 02 875 20 60; факс: 02 875 20 60.
E-mail: office@ecoprogress.net

Дата на производство “ ____ ” _____ 20 ____ г.
Заводски номер _____.

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1 Предназначение на дозиметъра

3.1.1 Дозиметърът е предназначен за измерване на индивидуална еквивалентна доза $H_p^{(10)}$ (ЕД) и мощността на индивидуална еквивалентна доза $H_p^{(10)}$ (МЕД) от гама-лъчение.

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

3.2 Технически характеристики

3.2.1 Обхват на измерване на МЕД от гама-лъчение от 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h.

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

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

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

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

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

3.2.6 Обхват на енергиите на регистрираното гама-лъчение от 0,05 до 6,00 MeV.

3.2.7 Енергетична зависимост при измерване на МЕД и ЕД от гама-лъчение в енергетичния обхват 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 измерванията, 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 обхвата на МЕД от $1,0 \mu\text{Sv/h}$ до $10,0 \mu\text{Sv/h}$ - 8 min;

- в обхвата на МЕД от $10,0 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{Sv/h}$ - 2 мин.

3.2.10 Време за измерване на МЕД, не повече от:

- в обхвата на МЕД от $1,0 \mu\text{Sv/h}$ до $10,0 \mu\text{Sv/h}$ - 10 с;

- в обхвата на МЕД от $10,0 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{Sv/h}$ - 5 с.

3.2.11 Минимално време за измерване на ЕД, изразено в секунди, не повече от стойността, изчислявана по формула

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

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

3.2.11.1 За осигуряване на основната грешка при измерване на ЕД минималното време за измерване на ЕД, изразено в секунди, трябва да бъде не повече от стойността, изчислявана по формула

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

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

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

- в обхвата на МЕД от 0,1 до $100 \mu\text{Sv/h}$ - 1400 ч;

- в обхвата на МЕД от $100 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{mSv/h}$ - 560 ч;

- в обхвата на МЕД от $1,0 \text{mSv/h}$ до 10mSv/h - 110 ч;

- в обхвата на МЕД от 10mSv/h до $1,0 \text{Sv/h}$ - 35 ч.

3.2.13 Нестабилност на показанията в течение на 8 h непрекъсната работа - не повече от 5 %.

3.2.14 Захранването на дозиметъра се осъществява от източник на постоянен ток с напрежение от 2,4 до 3,2 V и капацитет 560 mA·ч.

Забележка - Номинално напрежение на захранването - 3 V.

3.2.15 Максималният ток на потребление при номинално напрежение е стойност не повече от:

- в обхвата на МЕД от $0,1 \mu\text{Sv/h}$ до $100 \mu\text{Sv/h}$ - 0,4 mA;

- в обхвата на МЕД от $100 \mu\text{Sv/h}$ до $1,0 \text{mSv/h}$ - 1 mA;

- в обхвата на МЕД от $1,0 \text{mSv/h}$ до 10mSv/h - 5 mA;

- в обхвата на МЕД от 10mSv/h до $1,0 \text{Sv/h}$ - 15 mA.

3.2.16 Габаритни размери не повече от:

- дължина - 90 mm;

- височина - 55 mm;

- дебелина - 10 mm.

3.2.17 Маса - не повече от 0,08 kg.

3.2.18 Дозиметърът осигурява измерване при условия на експлоатация като:

- температура - от минус 10 до 50°C ;

- относителна влажност - до (95 ± 3) % при температура $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- атмосферно налягане - от 84 до $106,7\text{ kPa}$.

3.2.19 Дозиметърът е устойчив към въздействие на синусоидални вибрации с честота от 10 до 55 Hz , изместване за честота по-ниска от честотата на прехода $0,15\text{ mm}$.

3.2.20 Дозиметърът е устойчив към въздействие на удари със следните параметри:

- продължителност на ударния импулс - $9,5\text{ ms}$;
- количество удари - 1000 ± 10 ;
- максимално ускорение на удара - 100 m/s^2 .

3.2.21 Дозиметърът в транспортна тара издържа на въздействие на:

- температура на околната среда - от минус 50 до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относителна влажност - до (95 ± 3) % при температура $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- удари с ускорение 98 m/s^2 , продължителност на ударния импулс 16 ms (количество удари - 1000 ± 10 за всяко направление) или еквивалентни изпитвания на оборудването при транспортно друсане.

3.2.22 Дозиметърът е устойчив към въздействието на постоянно или променливо с честота (50 ± 1) Гц магнитно поле с напрежение 400 A/m .

3.2.23 Дозиметърът е устойчив към въздействие на гама-лъчение с МЕД 10 Sv/h в течение на 50 мин.

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

3.2.24.1 Звуковият сигнал на будилника се подава в течение на 1 мин или до момента на натискане на който и да е бутон.

3.2.25 В дозиметъра има възможност за програмиране на стойностите на праговете нива на МЕД и ЕД от гама-лъчение с дискретност от единица на програмирания разряд в целия работен обхват на измерване с помощта на бутоните за управление.

3.2.26 Дозиметърът подава светлинни и звукови сигнали при превишение на програмираните прагови нива на МЕД или ЕД от гама-лъчение.

3.2.26.1 Дозиметърът подава пресеклив звуков сигнал при достигане на 90% от програмираното прагово ниво по ЕД от гама-лъчение. Даденият звуков сигнал се изключва с натискането на който и да е бутон.

3.2.27 Стойностите на МЕД и ЕД от гама-лъчение и праговете нива на МЕД и ЕД един след друг се извеждат на един цифров течнокристален индикатор (ЦТИ) с осветяване на признаците на съответствие на информацията.

3.2.27.1 Дозиметърът индицира статистическата грешка на изобразявания резултат от измерване на МЕД от гама-лъчение. Индикацията се осъществява при помощта на мигаща или немигаща десетична точка.

3.2.28 В дозиметъра е предвидена възможност за автоматично изключване на цифровия индикатор не по-късно от 5 мин след включването на прибора при условие, че гама-фона е по-нисък от установеното прагово ниво с мигновено включване при натискане на който и да е бутон на управление или при нарастване на гама-фона повече от установеното прагово ниво.

3.2.29 В дозиметъра е предвиден режим на автоматично тестване на състоянието на батерията и неговата индикация:

- при напрежение на захранването от $2,5$ до $2,6\text{ V}$ мигат сегменти (от един до три), разположени в десния горен ъгъл на ЦТИ;
- при напрежение на захранването по-ниско от $2,4\text{ V}$ мигат всичките четири сегмента и се формира сигнал на звуковата сигнализация.

3.2.30 Конструкцията на дозиметъра предвижда неговата дезактивация.

3.2.31 Изисквания за надеждност.

3.2.31.1 Средна наработка до отказ - не по-малко от 6000 ч. Критерии за отказа – несъответствие на изискванията на 3.2.2.

3.2.31.2 Средна стойност на коефициента на готовност - не по-малко от 0,999.

3.2.31.3 Среден ресурс до първи капитален ремонт - не по-малко от 10000 ч, среден срок на служба – не по-малко от 10 години.

Критерии за пределно състояние – неликвидирано отклонение на параметрите по 3.2.2.

3.2.31.4 Среден срок на съхранение - не по-малко от 10 години.

3.3 Състав на дозиметъра

3.3.1 Комплектът на доставка на дозиметъра е показан 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.5.07.15	1
Батерия *	CR 2450 (Panasonic)	1
Ръководство за експлоатация	ЕКО.5.07.15 ИЕ	1
Кутия картонена	ЕКО.5.07.15	1

* Допуска се използването на друг тип батерия, не отстъпваща на указаната по показатели на предназначение, безопасност и надеждност

3.4 Конструкция на дозиметъра и принцип на работа

3.4.1 Общи сведения.

Дозиметърът е изпълнен в вид на моноблок, в който е разположен детектор за гама-лъчение, печатна платка със схемата на формиране на анодното напрежение, цифровата обработка, управлението и индикацията, инфрачервения порта за обмен на данни, а също и батерията.

Детекторът за гама-лъчение преобразува гама-лъчението в последователност от импулси на напрежение, количеството, на които е пропорционално на интензивността на регистрираното лъчение.

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

- мащабиране и линеаризация на броячна характеристика на детектора;
- измерване на МЕД от гама-лъчение чрез измерване на средната честота на импулсите, които постъпват от изхода на детектора;
- измерване на ЕД от гама-лъчение чрез измерване на общото количество импулси, постъпващи от изхода на детектора;
- измерване на реалното време;
- формиране и стабилизация на анодното напрежение на детектора;
- управление чрез режимите за работа на дозиметъра;
- изображение на резултатите от измерванията.

За захранване на дозиметъра се използва дискова литиева батерия тип CR 2450 (Panasonic).

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) на отсека за захранването, тънък преден панел (4) и метален пръстен (5), предназначен за закрепяне върху тялото.

В лявата горна част на предния панел е разположен прозрачен прозорец (6), зад който е разположен екрана на ЦТИ (7). До този прозорец са разположени два по-малки

прозореца (8, 9) за оптичката система на инфрачервения порт (10) и светодиодния индикатор (11). В дясната долна част на предния панел са разположени два мембранни бутона за управление (12) със съответните надписи.

Вътре в корпуса се намира печатна платка (13), на която са разположени всички елементи на електрическата схема, с изключение на високоговорителя и батерията. Високоговорителят (14) е разположен в цилиндрична акустическа камера, която е изпълнена като конструктивен елемент на горния капак. Механичното закрепване на високоговорителя и електрическото му съединение към схемата се осъществява с помощта на три контактни пружини, разположени на печатната платка.

Закрепването на съставните части на корпуса и печатната платка се осъществяват от пет винта.

Батерията (15) се поставя в отсека за захранване (16) и се съединява към схемата с помощта на два пружинни контакта. На дъното на отсека за захранване има надписи, определящи типа, напрежението и полярността на включване на батерията.

3.4.3 Работа на дозиметъра.

3.4.3.1 Работата на дозиметъра ще разгледаме по структурната схема в съответствие с рисунка В.1.

По структурната схема дозиметърът се състои от батерия (ЕП), бутони за управление РЕЖИМ и ПОРОГ, схема на цифровата обработка и управление (СЦО), формирова̀тел на анодно напрежение за детектора за йонизиращи лъчения (ФАН), схема на управлението от детектора (СУД), енергонезависима памет (ЕНП), схема на инфрачервения порт (СИЧП), високоговорител (ВГ) и ЦТИ.

Бутоните РЕЖИМ и ПОРОГ служат за включване на дозиметъра, задаване на съответния режим на работа и програмиране на праговете нива на сработване на звуковата сигнализация.

СЦО е реализирана на базата на специализиран процесор и служи за управление на режимите на работа на дозиметъра, управление на формирова̀теля на анодно напрежение, цифрова обработка на импулсните последователности от детектора за йонизиращи лъчения, формиране на сигнали, управляващи ЦТИ, а също за осветяване на признаците на режимите на измерване.

ФАН е построен по схема на чакащ мултивибратор с трансформаторно умножение на напрежението и служи за формиране на анодно напрежение + 400 В, необходимо за работа 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 запис на историята на дозата и времето.

В качеството на ВГ е използван пеизоакустичен преобразовател, който служи за звукова сигнализация при превишение на програмираните прагови нива на МЕД или ЕД от гама-лъчение, а също при сработване на будилника.

За детектор за йонизиращи лъчения (ДЙЛ) служи енергокомпенсиран газоразряден брояч Гайгер-Мюлер тип СБМ-21. Той е предназначен за детектиране на гама-лъчение, параметрите, на който се измерват от дозиметъра.

ЦТИ е четириразряден индикатор мултиплексен тип и служи за визуализация на резултатите от измерванията в различни режими на работа на дозиметъра.

3.4.3.2 Дозиметърът работи по следния начин.

В изключено състояние схемата на дозиметъра се намира в режим на работа с минимално потребление (единици μA), в който се поддържа само процеса на отчитане на реалното време от процесора.

При кратко натискане на бутон РЕЖИМ процесорът преминава в активно състояние и подава сигнали на управление за ФАН, който започва да формира напрежение 400 В за работа на брояча СБМ-21. Едновременно процесорът се включва в приоритетен режим на измерване на МЕД от гама-лъчение, за което свидетелства символ на размерност " $\mu\text{Sv/h}$ " на ЦТИ. Оценявайки интензивността на импулсния поток от брояча Гайгер-Мюлер, процесорът автоматично задава интервал и подобхвата на измерване. С помощта на СУД процесорът с висока точност нормира продължителността на "мъртвото време" при всяко сработване на брояча, който разрешава да го отчита в използвания алгоритъм за обработка на импулсния поток за линеаризация на бройната характеристика и разширение на динамичния обхват на брояча СБМ-21. С последователно кратко натискане на бутон РЕЖИМ се осигурява избор на съответните режими на работа на дозиметъра. Така всеки път процесорът инициира осветяването на признаците на съответствие на информацията във вид на съответстващите символи на ЦТИ. При натискане на бутон ПРАГ в съответния режим на измерване процесора се превежда в режим на програмиране на стойностите на праговете нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации или корекция на часовника и настройване на времето на будилника.

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

3.5 Маркиране и пломбиране

3.5.1 Върху предния панел на дозиметъра са разположени надписи:

- наименование - "Индивидуален дозиметър за гама-лъчение ДКГ-21";
- търговския знак на предприятието-производител;

3.5.2 Върху задния панел на дозиметъра са разположени надписи:

- наименование предприятието- производител;
- пореден номер на дозиметъра по системата за номерация на предприятието-производител;
- степен на защита на обвивката - "IP31";
- месец и година на производство.

3.5.3 Дозиметър, приет от отдела за технически контрол (ОТК) и подготвен за опаковка, се пломбира със специална пломба, която закрива главите на винтовете, свързващи горния и долния капак на корпуса, или с пастова пломба във вдлъбнатината над главата на закрепващия винт.

3.6 Опаковка

3.6.1 Дозиметърът се опакова в специална картонена кутия, която, на свой ред, заедно с експлоатационната документация се разполага в пакет в прозрачен полиетиленов пакет.

4 ИЗПОЛЗВАНЕ ПО ПРЕДАЧЕНИЕ

4.1 Експлоатационни ограничения

4.1.1 Експлоатационните ограничения са описани в 3.2.14, 3.2.18 - 3.2.1.23.

4.2 Подготовка на дозиметъра за работа

4.2.1 Обем и последователност на външния оглед.

4.2.1.1 При въвеждане на дозиметъра в експлоатация го разопакувайте и проверете комплектността му, направете външен оглед с цел определяне на наличието на механични повреди.

4.2.2 Правила и ред на 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 за хранването на дозиметъра и се убедете в наличието в отсека на батерия, в надеждността на контактите и отсъствието на отделени соли върху батерията след дълго съхранение на дозиметъра. В случай на наличие на солни отложения извадете батерията от отсека и, по възможност, я почистете или, при необходимост, сменете. След това поставете батерията на мястото и затворете отсека за хранването с капака.

4.2.2.3 Батерията подлежи на смяна в случай на наличие на признак за разреждане на батерията върху ЦТИ - мигане от три до четири сегмента на символа на батерията в десния горен ъгъл на ЦТИ при включване на дозиметъра независимо от избрания режим. При пълно разреждане на батерията се наблюдава мигане на всичките четири сегмента на символа и кратковременен звуков сигнал, повтарящ се на всеки 4 с.

Забележка - Преди поставянето на нова батерия натиснете бутон РЕЖИМ за не повече от 2 с.

4.2.3 Указания за включване и пробване на дозиметъра.

4.2.3.1 Подгответе дозиметъра за работа. За целта е необходимо:

- да извадите дозиметъра от опаковката;

- да отворите отсека за хранването и да поставите батерията тип CR 2450 в отсека, съблюдавайки полярността. Дозиметърът трябва веднага да се включи в режим на измерване на МЕД от гама-лъчение, за което ще свидетелстват единиците на измерване " $\mu\text{Sv/h}$ ", непрекъснато светещи върху ЦТИ.

4.2.3.2 Кратко натиснете бутон РЕЖИМ и се убедете в прехода на дозиметъра в режим на индикация на ЕД. За това свидетелства индикацията на единиците на измерване на ЕД - " mSv ".

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

4.2.3.4 Кратко натиснете бутон РЕЖИМ за преход на дозиметъра в режим на будилник. Като признак на този режим на ЦТИ ще има две немигащи точки между две двойки разряди. След настройване на времето на сработване на будилника (подточка 4.3.3.7), с кратко натискане на бутон РЕЖИМ включете будилника, за което ще свидетелства символ ")))" на ЦТИ.

4.2.3.5 За изключване на дозиметъра е необходимо да натиснете и задържите повече от 4 с бутон РЕЖИМ.

4.2.4 Списък на възможните неизправности и методи за тяхното отстраняване.

4.2.4.1 Списъкът на възможните неизправности и методите за тяхното отстраняване са показани в таблица 4.1.

Отчетът за неизправностите за периода на експлоатация се регистрира в таблицата на приложение Е от ръководството за експлоатация.

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

Вид на неизправността и проявяването и	Възможна причина за неизправността	Метод за отстраняване на неизправността
1 При натискане на бутон РЕЖИМ дозиметърът не се включва	1 Разредена батерия 2 Отсъства контакт между батерията и клемите на отсека за захранването	1 Сменете батерията 2 Възобновете контакта между батерията и клемите
2 След смяна на батерията при включване на дозиметъра на ЦТИ свети символ "Err"	Отказ на енергонезависимата памет на дозиметъра	Да се предаде дозиметъра за ремонт на предприятието-производител
3 По време на работа на дозиметъра на ЦТИ свети символ "Err1"	Отказ на формирателя на анодно напрежение или детектора за йонизиращи лъчения	Да се предаде дозиметъра за ремонт на предприятието-производител

4.2.4.2 При невъзможност за отстраняване на описаните 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 Мероприятия за безопасност при използване на дозиметъра.

4.3.1.1 В дозиметъра има електрически вериги с напрежение до 400 В, за това неговото разглобяване е необходимо да се извършва при изключено захранване.

4.3.1.2 Конструкцията на дозиметъра изключва наличието върху външните и повърхности на електрическо напрежение повече от 42 В.

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

4.3.1.4 Степен на защита на обвивката на дозиметъра - IP31.

Забележка - В случай на замърсяване на дозиметъра с радионуклиди и 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:

- измерване и индикация на МЕД от гама-лъчение;
- програмиране на прагови нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по МЕД от гама-лъчение
- индикация на измерената стойност на ЕД от гама-лъчение;
- програмиране на прагови нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по ЕД от гама-лъчение;
- индикация на реалното време и корекция на стойностите му;
- настройване на времето на сработване на будилника и неговото включване и изключване;
- контрол на състоянието на батерията;
- контрол на работоспособността на детектора за йонизиращи лъчения.

4.3.3 Ред за работа с дозиметъра.

4.3.3.1 Включване-изключване на дозиметъра.

За включване на дозиметъра е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. За включването на дозиметъра свидетелства информацията, светеща на ЦТИ.

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

4.3.3.2 Измерване на МЕД от гама-лъчение.

Режимът на измерване на МЕД от гама-лъчение се включва приоритетно от момента на включване на дозиметъра. Признак на този режим е размерността на измерваната величина " $\mu\text{Sv/h}$ ". При това от момента на включване на дозиметъра започва процес на натрупване и осредняване на резултата от измерване на МЕД от гама-лъчение. При стойности на МЕД, близки до фоните, този процес ще продължава до 1600 с, при това обновяването на информацията на ЦТИ ще се извършва на всеки 10 с. Но резултат, близък до истинския, ще се появи на ЦТИ вече след 2-3 мин. С увеличаване на интензивността на лъчението времето за усредняване на резултата от измерването на МЕД от гама-лъчение и времето за обновяване на информацията на ЦТИ ще намалява до минимална стойност - 2 с. Единиците на измерване са изразени в $\mu\text{Sv/h}$, mSv/h , Sv/h .

Статистическата грешка на изобразявания резултат от измерването на МЕД от гама-лъчение се индицира с помощта на мигаща или немигаща десетична точка. Мигащата точка свидетелства, че статистическата грешка на изобразявания резултат от измерването на МЕД от гама-лъчение превишава максимално допустимата и, следователно, дадения резултат от измерването може да се използва само за приблизителна оценка на МЕД. Немигащата точка информира, че статистическата грешка на изобразявания резултат от измерването на МЕД от гама-лъчение се намира в допустимите граници.

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

За резултат от измерванията на МЕД от гама-лъчение следва да се счита средното аритметично от пет последни измервания през 8 мин след изменение на интензивността на полето на лъчение при нива на МЕД от гама-лъчение в обхвата от 1,0 до 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ или през промеждутък от време от 2 min до 2 s – за нива от 10,0 $\mu\text{Sv/h}$ до 1,0 Sv/h .

Интервалите и подобхватите на измерванията ще се настройват автоматично в зависимост от интензивността на измерваното лъчение.

Забележка - За възможност за бърза оценка на нивото на МЕД от гама-лъчение процесът на осредняване на резултатите от измерването може да се прекрати принудително. За целта е необходимо кратко да се натисне бутон ПРАГ. При това дозиметърът вече в течение на 1 мин ще покаже ориентировъчната стойност на МЕД от гама-лъчение.

4.3.3.3 Програмиране на праговете нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по МЕД от гама-лъчение.

Програмирането на праговете нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по МЕД се осъществява в режим на измерване на МЕД от гама-лъчение. За програмирането е необходимо да се натисне и задържи в течение на 4 с бутон ПОРОГ. При това трябва да се наблюдава мигане на младшия разряд върху ЦТИ.

С последователно кратко натискане и отпускане на бутон ПРАГ се задава нужната стойност на младшия разряд. Преходът към програмирането на стойността на следващия разряд се достига с кратко натискане на бутон РЕЖИМ, при това ще се

наблюдава мигане на този разряд. Нужната стойност на разряда се поставя с последователни кратки натискания и отпускания на бутон ПРАГ.

След въвеждане на последната цифра на праговото ниво и следващо натискане на бутон РЕЖИМ ще се получи четирикратно мигане на ЦТИ, което свидетелства за фиксирането на стойността, и дозиметърът ще премине в режим на измерване на МЕД от гама-лъчение.

За проверка на стойността на фиксираното прагово ниво на МЕД е необходимо да се натисне бутон ПРАГ и да се задържи не по-дълго от 4 с след появяване на стойността на праговото ниво.

При задържане на бутон ПРАГ по-дълго от 4 с започва мигане на младшия разряд, свидетелстващо за възможността за програмиране на нова стойност на праговото ниво.

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

Забележки

1 Към момента на включване на дозиметъра в него автоматично се настройва стойност на праговото ниво по МЕД - 1,0 $\mu\text{Sv/h}$.

2 Настройване на нулева стойност на праговото ниво на МЕД изключва сигнализацията за превишение на праговото ниво.

4.3.3.4 Индикация на измерената стойност на ЕД от гама-лъчение.

За включване на режима на индикация на измерената стойност на ЕД от гама-лъчение е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. Този режим е следващ след режима на измерване на МЕД от гама-лъчение (който се включва приоритетно от момента на включване на дозиметъра).

Признак на този режим е светене на размерността на измерената величина "mSv". В началото на работа на дозиметъра запетаята върху ЦЖИ ще се намира след първия отляво разряд. В процеса на нарастване на стойността на ЕД от гама-лъчение запетаята автоматично ще се премества вдясно, до пълното запълване на скалата на ЕД на дозиметъра. Единиците на измерване са изразени в mSv.

4.3.3.5 Програмиране на праговите нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализация ЕД от гама-лъчение.

Програмирането на праговите нива на сработване на звуковата и светлинната сигнализации по ЕД се осъществява в режим на индикация на измерената стойност на ЕД от гама-лъчение. За програмирането е необходимо да се натисне и задържи в течение на 4 с бутон ПРАГ. При това трябва да се наблюдава мигане на младшия разряд върху ЦТИ.

С последователно кратко натискане и отпускане на бутон ПРАГ се задава нужната стойност на младшия разряд. Преходът към програмирането на стойността на следващия разряд се достига с кратко натискане на бутон РЕЖИМ, при това ще се наблюдава мигане на този разряд. Нужната стойност на разряда се постига с последователни кратки натискания и отпускания на бутон ПРАГ.

След въвеждане на последната цифра на праговото ниво и следващо натискане на бутон РЕЖИМ ще се появи четирикратно мигане на ЦТИ, което свидетелства за фиксиране на стойността, и дозиметърът ще премине в режим на индикация на ЕД от гама-лъчение.

За проверка на стойността на фиксираното прагово ниво на ЕД от гама-лъчение е необходимо да се натисне бутон ПРАГ и да се задържи не по-дълго от 4 с след появяване на стойността на праговото ниво.

При задържане на бутон ПРАГ по-дълго от 4 с стойността на прага ще се нулира и ще започне мигане на младшия разряд, свидетелстващо за възможността за програмиране на нова стойност на праговото ниво.

За превишението на програмираното прагово ниво на ЕД от гама-лъчение при измерване свидетелстват мигане на червения светодиод и двутонална звукова сигнализация.

За информиране на ползвателя за възможно скоро достигане на праговото ниво на ЕД от гама-лъчение, дозиметърът формира пресекилив звуков сигнал при достигане на 90 % от даденото прагово ниво. Даденият звуков сигнал се изключва с натискане на който и да е бутон.

Забележка - Към момента на включване на дозиметъра в него автоматично се настройва стойност на праговото ниво по ЕД - 0,000 mSv, което свидетелства за изключено състояние на сигнализацията.

4.3.3.6 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. Това е следващия режим след режима на индикация на измерената стойност на ЕД от гама-лъчение.

За признак на този режим на ЦТИ има символ “:” между двете двойки разряди, мигащ с период от 1 с.

При това размерността на цифрово значещите разряди върху ЦТИ отдясно наляво ще са следните: първия – единиците на минутите; втория – десетиците на минутите; третия – единиците на часовете; четвъртия – десетиците на часовете.

За корекция на стойността на реалното време е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ до момента, когато не започнат да мигат двата разряда отдясно на символа “:”. След това отпуснете бутона. С помощта на следващо натискане и задържане на бутон ПРАГ се настройват необходимите стойности на единиците и десетиците на минутите. Корекция на минутите може да се осъществява 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 отляво на символа “:”. Корекцията на стойността на часовете се осъществява 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.

4.3.3.7 Настройка на времето на сработване на будилника и неговото включване и изключване.

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

За настройка на стойността на времето за сработване на будилника е необходимо да се натисне и задържи бутон ПРАГ до момента, когато не започнат да мигат двата разряда отдясно на символа “:”. След това отпуснете бутона. При следващо натискане и задържане на бутон ПРАГ се настройват необходимите стойности на единиците и десетиците на минутите. Корекцията на минутите може да се осъществява и с кратко натискане на бутон ПРАГ. В този случай стойността всеки път ще се променя с една единица. За настройка на стойността на часовете е необходимо кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. При това ще започнат да мигат двата разряда отляво на символа “:”. Настройката на стойността на часовете се осъществява аналогично на настройката на стойността на минутите.

За включване или изключване на будилника е необходимо след настройката на времето за неговото сработване кратко да се натисне бутон РЕЖИМ. При това на цифровия индикатор ще светне мигащ символ на звука “)))”. За включване на будилника е необходимо кратко да се натисне бутон ПРАГ до появата на немигащ символ на звука върху ЦЖИ.

За изключване на будилника е необходимо кратко да се натисне бутон ПРАГ до изгасване на символа на звука. Фиксирането на настройката на будилника се осъществява със следващо кратко натискане на бутон РЕЖИМ. В случай, че будилника е включен символът на звука ще свети на цифровия индикатор независимо от избрания работен режим.

Забележка – Будилникът ще работи даже при изключено захранване на дозиметъра (при условие на наличие в дозиметъра на батерия). 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 който и да е бутон на управлението. В случай, че звуковата сигнализация след сработване на будилника не бъде принудително изключена, то тя се изключва автоматично след 1 минута.

4.3.3.8 Контрол на състоянието на източника на захранване.

Режимът на контрол на състоянието на източника на захранване се включва едновременно с включването на дозиметъра. Признакът на този режим е светенето на четириsegmentния символа на батерията, който се наблюдава в дясното горно поле на ЦТИ. За степента на разреденост свидетелства количеството мигащи сегменти, преминаващи в режим на мигане, започвайки от крайния десен сегмент. Мигането на не по-малко от три сегмента свидетелства за необходимостта от смяна на разредената батерия с нова.

4.3.3.9 Контрол на работоспособността на детектора.

Режимът на контрол на работоспособността на детектора се включва едновременно с включването на дозиметъра. В случай на излизане от строя на детектора върху ЦТИ светва символ “Err1”, свидетелстващ за необходимостта от предаването на дозиметъра за ремонт.

5 ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ

5.1 Техническо обслужване на дозиметъра

5.1.1 Общи указания.

Списъкът на работите при техническо обслужване (ТО) на дозиметъра, тяхната поредност и особености на различните етапи от експлоатацията на дозиметъра са показани в таблица 5.1.

Таблица 5.1 - Списък на работите при техническо обслужване

Списък на работите	Видове техническо обслужване		
	при експлоатации		при дълго съхранение
	ежедневно	периодично (веднъж годишно)	
Външен оглед	+	+	+
Проверка на комплектността	-	+	+
Проверка на работоспособността	+	+	+
Изключване на батерията	-	+	+
Проверка на дозиметъра	-	+	+

5.1.2 Мерки за безопасност.

5.1.2.1 Мерките за безопасност при извършване на ТО напълно съответстват на мерките за безопасност, които са описани в 4.3.1 ИЕ.

5.1.3 Ред за техническо 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 за захранването на дозиметъра.

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 Проверката работоспособността на дозиметъра и редът за нейното извършване се осъществява в съответствие с 4.2.3 от ръководството за експлоатация.

5.1.3.3.2 Ред за извършване на предремонтна дефектация.

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

- за предаване за среден ремонт:

а) излизане на 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 отчитане на резултатите от измерванията;

в) отсъствие на звукова и светлинна сигнализация;

- за предаване в капитален ремонт:

а) неработоспособност на поне един от измерителните канали;

б) дефект в работата на цифровия течнокристален индикатор, влияещи на коректността на отчитане на резултатите от измерванията;

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

5.1.3.4 Изключване на батерията.

Изключване на батерията се осъществява при периодично обслужване и преди дълго съхранение на дозиметъра. При това е необходимо да бъдат изпълнени следните операции:

- да се изключи дозиметъра;

- да се свали капака на отсека за захранването;

- да се извади батерията от отсека;

- да се огледа отсека за захранването, да се провери изправността на контактните клеми, да се почисти отсека за захранването от замърсявания, а контактните клеми от окислявания;

- да се убедите в отсъствието на влага, петна от соли на повърхността на батерията, а също повреди на изолационното покритие.

6 СЪХРАНЕНИЕ

6.1 Дозиметърът трябва да се съхранява в тара 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, киселинни пари, основи, а също газове, предизвикващи корозия.

6.2 Пределен срок за съхранение на дозиметър в тара - 3 години.

7 ТРАНСПОРТИРАНЕ

7.1 Условията за транспортиране на дозиметъра: температура на околната среда - от минус 50 до 50 °С, относителна влажност на въздуха - до (95±3) % при температура 35°С) с железопътен, воден или автомобилен транспорт на всякакви разстояния в тара на предприятието-производител при съблюдаване на следните правила:

- с железопътен транспорт - в закрити чисти вагони;
- с воден транспорт - в сух трюм;
- с автомобилен транспорт - в закрити автомобили.

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

7.4 При товарене и разтоварване на дозиметъра е необходимо да се придържате към изискванията на надписите, обозначени върху транспортната тара.

7.5 По време на товаро-разтоварителните работи дозиметъра не трябва да се подлага на въздействието на атмосферни валежи.

8 ГАРАНЦИИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

8.1 Предприятието-производител гарантира съответствието на дозиметъра на изискванията на техническата документация при спазване от потребителя на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение, установени от ръководството за експлоатация ЕКО.5.07.15 ИЕ.

8.2 Гаранционния срок на експлоатация е 24 месеца от датата на въвеждане на дозиметъра в експлоатация.

8.3 Гаранционният срок на експлоатация се продължава с времето, в течение, на което се е изпълнявал гаранционен ремонт.

8.4 При нарушаване на потребителя на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение, при наличие на механични повреди, а също в случай на нарушаване на пломбите ремонтът се изпълнява за сметка на потребителя.

8.5 След края на гаранционния срок ремонтът на дозиметъра се изпълнява по отделно съглашение.

8.6 Гаранционния и извънгаранционния ремонт се осъществяват само от предприятието-производител.

9 ОТЧЕТ ЗА РАБОТАТА НА ИЗДЕЛИЕТО

9.1 Отчетът за работата на дозиметъра е показан в таблица 12.1.

Таблица 9.1

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

10 СВЕДЕНИЯ ЗА РЕКЛАМАЦИИ

10.1 При отказ в работата или неизправности по време на гаранционния срок на експлоатация на дозиметъра потребителя трябва да състави акт за необходимостта от ремонт и изпращане на прибора в предприятието-производител.

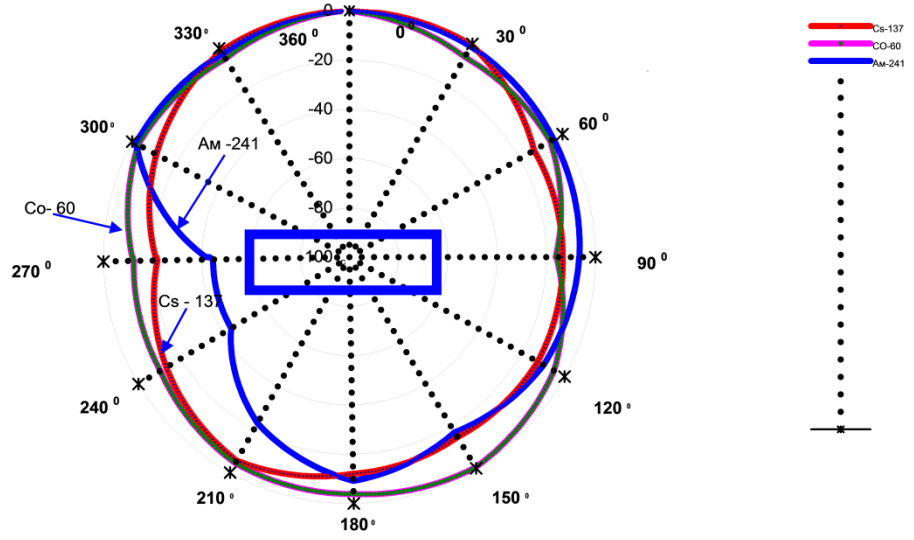
10.2 Все постъпващи рекламации се регистрират в таблица 10.1.

Таблица 10.1

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

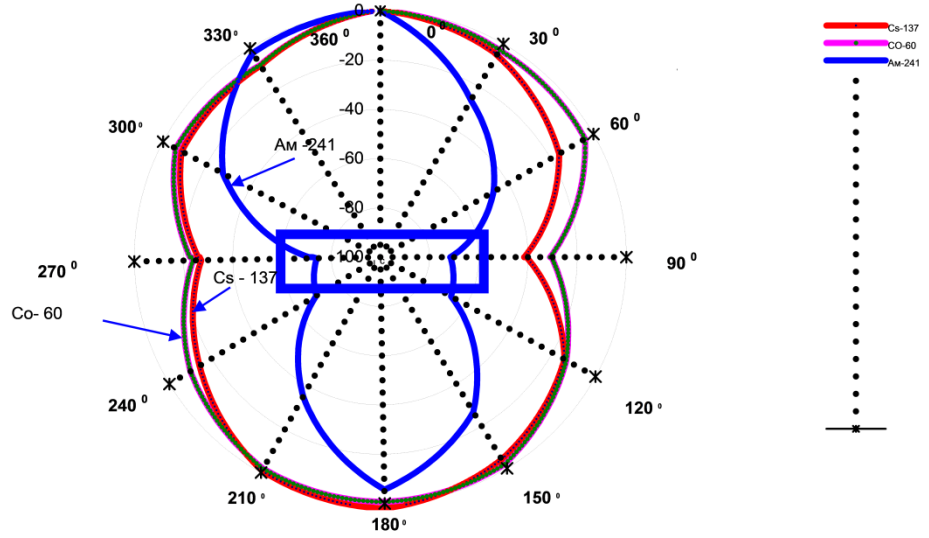
Анизотропия
на дозиметър
ДКГ - 21
(вертикална плоскост)



Рисунка А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Анизотропия
на дозиметър
ДКГ - 21
(горизонтална плоскост)



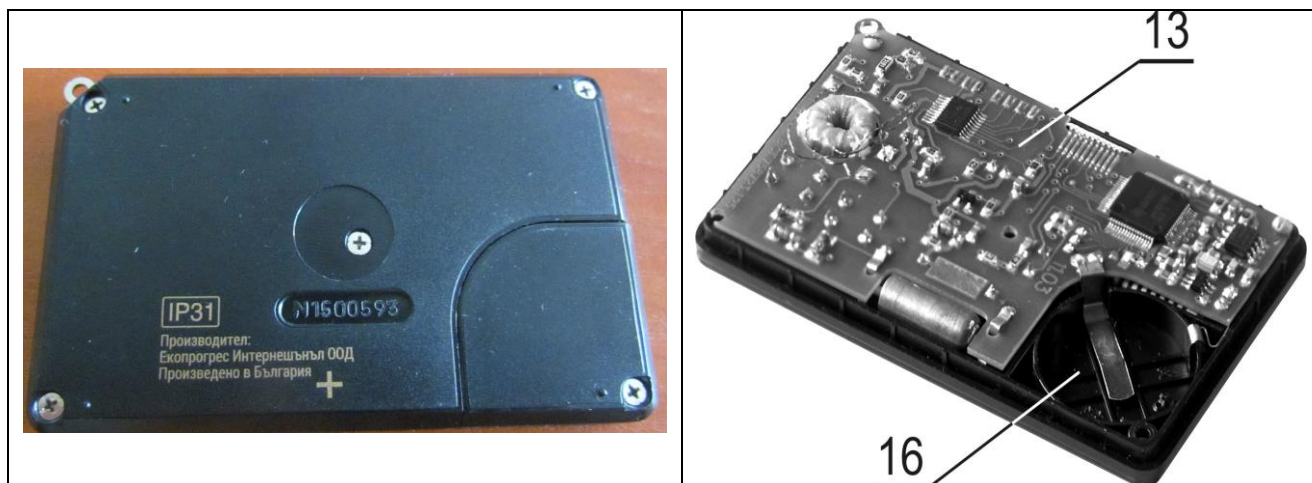
Рисунка А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



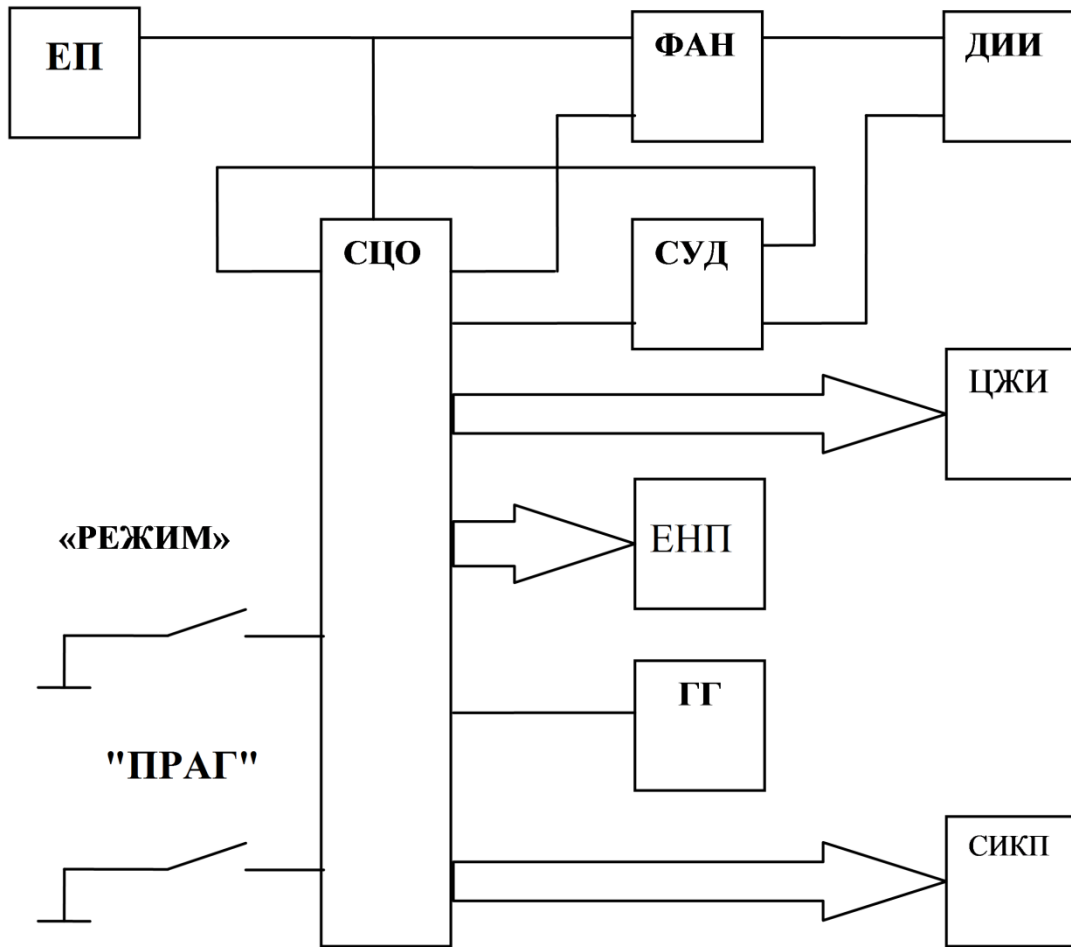
Рисунка Б.1 - Вид на дозиметъра отпред и със свален горен капак

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунка Б.2 - Вид на дозиметъра отзад и със свален долен капак

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рисунка В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**СВЕДЕНИЯ ЗА КОНСЕРВИРАНЕ И РАЗКОНСЕРВИРАНЕ НА
ПРИБОРА ПО ВРЕМЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА**

Дата на консервиране	Метод на консервиране	Дата на разконсервиране	Название или условно обозначение на предприятието, извършило консервирането или разконсервирането на прибора	Дата, длъжност и подпис на отговорното лице

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СВЕДЕНИЯ ЗА СЪХРАНЕНИЕ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ОТЧЕТ ЗА НЕИЗПРАВНОСТИТЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Дата и време на отказа. Режим на работа	Характер (външно проявление) на неизправността	Причина за неизправността, количество часове на работа на отказалия елемент	Приети мерки за отстраняване на неизправността и отбелязване на направлението на рекламацията	Длъжност, фамилия и подпис на отговорника за отстраняване на неизправността	Забележка

СПИСЪК НА ПРИЕТИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

ЕП	- батерия
ВГ	- високоговорител
ДЙИ	- детектор за йонизиращи лъчения
ЕД	- еквивалентна доза
ЕНП	- енергонезависима памет
МЕД	- мощност на еквивалентната доза
СУД	- схема за управление на детектора
СИЧП	- схема на инфрачервения порт
СЦО	- схема за цифрова обработка и управление
ФАН	- формирова̀тел на анодно напрежение
ЦТИ	- цифров течнокристален индикатор
