EPD-27
ЕЛЕКТРОНЕН ИНДИВИДУАЛЕН ДО-ЗИМЕТЪР

Ръководство за експлоатация
ВІСТ.412118.046-01 НЕ

СЪДЪРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 6
1.1 Предназначение на дозиметъра 6
1.2 Технически спецификации 9
1.3 Комплектност на дозиметрите.....30
1.4 Устройство и принцип на работа на дозиметъра 34
1.5 Маркиране и пломбиране 48
1.6 Опаковка 50
2 ИЗПОЛЗВАНЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ.51
2.1 Експлоатационни ограничения.....51

2.2 Подготовка на дозиметъра за работа.....51
2.3 Използване на дозиметъра.....58
3 ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ.....114
3.1 Техническо обслужване на дозиметъра.....114
3.2 Проверка на дозиметъра.....123
4 СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ПРИЕМАНЕ...155
5 СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ОПАКОВАНЕ.156
6 ГАРАНЦИЯ.....157
7 РЕМОНТ.....159

8 СЪХРАНЕНИЕ……162
9 ТРАНСПОРТИРАНЕ……..164
10 УТИЛИЗАЦИЯ……..168
ПРИЛОЖЕНИЕ А……169
ПРИЛОЖЕНИЕ В……170
ПРИЛОЖЕНИЕ С……171
ПРИЛОЖЕНИЕ D……172
ПРИЛОЖЕНИЕ Е……176
ПРИЛОЖЕНИЕ F……179

Това ръководство за експлоатация (РЕ) има за цел да информира потребителя за принципите на работа на електронните индивидуални дозиметри EPD-27 "DoseG", EPD-27 "DoseGX", правилата за тяхното използване, и съдържа цялата информация, необходима за пълното използване на техните технически възможности и правилната им експлоатация.

В РЕ са приети следните съкращения и обозначения:

ЕД - индивидуален еквивалент на дозата;
МЕД - мощност на индивидуалния еквивалент на дозата;
UAS- станция за унифициран достъп от комплекта на SHS(u)ASIDC;
SHS(u)ASIDC- софтуерно-хардуерен комплекс (унифициран) на автоматизираните системи за индивидуален дозиметричен контрол на персонала;
SCD - устройство за съхранение и зареждане;
SAA- зона с ограничен достъп;
LCD- дисплей с течни кристали.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Предназначение на дозиметъра

Електронните индивидуални дозиметри EPD-27 се произвеждат в две модификации (виж Таблица 1.1):

Таблица 1.1

Обозначаване	Код
BICT.412118.043-01	EPD-27 "DoseG"
BICT.412118.043-03	EPD-27 "DoseGX"

Електронните индивидуални дозиметри EPD-27 "DoseG", EPD-27 "DoseGX" са проектирани за използване като част от автоматизирана система за индивидуален дозиметричен контрол и за самостоятелна употреба, за:

- измерване на амбиентния еквивалент на дозата $H_p(10)$ (ЕД) на гама и рентгеново лъчение;

- измерване на мощността на амбиентния еквивалент на дозата $\dot{H}_p(10)$ (DER) на гама и рентгеново лъчение;

- следене на продължителността на престоя на персонала в контролираната зона;

- управление на автоматизирана база данни за дозовото натоварване на персонала в рамките на софтуерния и хардуерния комплекс (унифициран) на автоматизираната система за индивидуален дозиметричен контрол на персонала.

Електронният индивидуален дозиметър "DoseG" (EPD-27 "DoseGX") (оттук нататък – дозиметър) може да се използва в атомни електроцентрали, в медицината, промишлеността, радиологични лаборатории и институции, които боравят с източници на фотонно - йонизиращо лъчение.

Дозиметърът отговаря на изискванията на международния стандарт IEC 61526:2005.

1.2 Технически спецификации

1.2.1 Основни технически данни и спецификации са дадени в Таблица 1.2 и Таблица 1.3.

Таблица 1.2

Название	Единица на измерване	Стандартизирани стойности съгласно спецификациите
1	2	3
Диапазон на измерване на ЕД на фотонно йонизиращо лъчение	μSv	$1 – 10^7$
Диапазон на визуализация на ЕД на фотонно йонизиращо лъчение	μSv	$0.1 – 10^7$

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
Диапазон на измер-ване на МЕД на фотонно йо-низиращо лъчение	μSv/h	$10 – 10^7$
Диапазон на визуали-зация на МЕД на фо-тонно йонизиращо лъ-чение	μSv/h	$1 – 10^7$ Когато МЕД е по - малка от 1 μSv/h, символът "Lo" се по-казва на LCD на до-зиметъра

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
Граница на допустимата относителна основна грешка при измерване на ЕД при калибриране с ^{137}Cs с доверителна вероятност 0.95, не повече от	%	15
Граница на допустимата относителна основна грешка в проценти при измерване на МЕД при калибриране с ^{137}Cs с доверителна вероятност 0.95, не повече от - от 10 μSv/h до 1 mSv/h: - от 1 mSv/h до 10 Sv/h:	%	 20 15

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
Анизотропия в телесен ъгъл ± 60° спрямо основната (перпендикулярна на предния панел на дозиметъра) посока на измерване: - за радионуклиди ^{137}Cs и ^{60}Co, не повече от - за радионуклид ^{241}Am, не повече от	%

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
граница на допълнителната относителна допустима грешка на резултатите от измерването на МЕД и ЕД на фотонно йонизиращо лъчение, причинено от отклонение на температурата на околната среда от 20 ºС, в температурен диапазон от минус 20 до +50 ºС	%	±5 за всеки 10 ºС отклонение от 20 ºС
Работно захранващо напрежение на прибора от литиево-полимерна батерия с капацитет от поне 400 mAh	V	3.7

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
Време на непрекъсната работа на дозиметъра при нормални климатични условия, когато се захранва от напълно заредена батерия: - при въздействие на гама лъчение не повече от 0,5 μSv/h и изключена подсветка на дисплея, без задействане на сигнализацията, не по-малко от - при условията на измерване на МЕД 1 Sv/h и с включени подсветка на дисплея, звукова и виб-рационна сигнализация, не по -малко от	h	170 4

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
Нестабилност на показанията на дозиметъра при 8 часа непрекъс-ната работа, не повече от	%	5
Среден живот на дозиметъра (включително ремонти), не по - малко от	го-дини	10
Средно време до отказ, не по-малко от	h	6000
Средно време за възстановяване на дозиметъра	h	4

Таблица 1.2 (продължение)

1	2	3
Среден срок на съхранение на дозиметъра, при условие, че батерията е заредена най-малко 6 месеца след началото на съхранението, поне	години	10
Размери на дозиметъра с клипс, не повече от	mm	84.5×55.0×24.5
Тегло на дозиметъра, не повече от	kg	0.11

Таблица 1.3

1	2	3
Енергиен обхват на регистрираното фотонно йонизиращо лъчение от дозиметър EPD-27 "DoseG"	keV	50 – 10 000
Енергийна зависимост на дозиметър EPD-27 "DoseG" при измерване на МЕД и ЕД на фотонно-йонизиращо лъчение спрямо енергия 662 keV (^{137}Cs), не повече от - в енергийния диапазон от 50 keV до 7 MeV - в енергийния диапазон от 7 MeV до 10 MeV	%	 ±25 ±40

Таблица 1.3 (продължение)

1	2	3
Енергиен обхват на регистрираното фотонно йонизиращо лъчение от дозиметър EPD-27 "DoseGX"	keV	15 – 10 000
Енергийна зависимост на дозиметър EPD-27 "DoseGX" при измерване на МЕД и ЕД на фотонно-йонизиращо лъчение спрямо енергия 662 keV (^{137}Cs), не повече от - в енергийния диапазон от 16 keV до 50 keV - в енергийния диапазон от 50 keV до 7 MeV - в енергийния диапазон от 7 MeV до 10 MeV	%	 -29 … +35 ±25 ±40

1.2.2 Дозиметърът показва символи "nnnn" при измерване на МЕД като признак за превишаване на горната граница на МЕД при излъчване с МЕД от 12,0 Sv/h до 20,0 Sv/h.

1.2.3 Дозиметърът регистрира стойностите на МЕД, превишаващи горната граница на обхвата на измерване и визуализира възникването на такива събития чрез мигаща стойност на МЕД в режима на визуализация.

1.2.4 По време на работа на дозиметъра се извършва непрекъснато тестване на детектора на дозиметъра. В случай на повреда на детектора, дозиметърът генерира типичен звук, вибрационен и светлинни сигнали и визуализира знак за отказ "Er01" на LCD.

1.2.5 Остатъчният заряд на батерията непрекъснато се оценява по време на работа на дозиметъра. Оцененият остатъчен заряд на батерията се визуализира на LCD на дозиметъра с помощта на четири сегментен индикатор на статуса на батерията.

1.2.6 Дозиметърът разполага с опция за тестване на дисплея и средствата за сигнализация.

1.2.7 Дозиметърът позволява програмиране на стойностите на:

- предупредителни и аварийни прагови нива на ЕД на фотонно йонизиращо лъчение в диапазона от 1 μSv до 9.999 Sv с 1 μSv резолюция;

- предупредителни и аварийни прагови нива на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение в диапазона от 10 μSv/h до 9.999 Sv/h с 1 μSv/h резолюция;

- предупреждение и допустима продължителност на престоя в SAA в диапазона от 1 min до 99 h 59 min.

1.2.8 Стойностите на нивото на прага могат да бъдат програмирани ръчно или по време на обмен на информация с UAS или USB/IrDA адаптер.

1.2.9 Дозиметърът генерира типични звукови, светлинни и вибрационни сигнали в случай на превишаване на праговите (аварийни и предупредителни) нива на МЕД, ЕД, завършване на предупреждението и допустимата продължителност на престоя в SAA.

1.2.10 Дозиметърът намалява интензивността на вибрационния сигнал 30 секунди след неговото начало.

1.2.11 Дозиметърът индицира продължителността на престоя в SAA чрез директен или обратен таймер. Форматът е избран по време на обмена на данни чрез UAS или USB/IRDA адаптера.

1.2.12 В дозиметъра е предвидена възможност за изключване на сигнализацията за превишаване на предупредителното прагово ниво по МЕД и ЕД от фотонно йонизиращо лъчение и завършване на предупредителното време на пребиваване в SAA.

1.2.13 Енергонезависимата памет на дозиметъра съхранява следното:

- текущата стойност на ЕД;

- максималната стойност на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение (със статистическа грешка от не повече от 25 %);

- до 750 стойности от историята на натрупаната на доза;

- до 200 стойности на историята на събитията, включително:

- кога започва и спира превишаването на праговите нива по МЕД

- кога започва превишаването на праго-вите нива по ЕД;

- всички събития трябва да се съхраняват с привързване към времето.

1.2.14 Интервалът, през който се съхраня-ват стойностите на историята на натрупването на дозата, се програмира в диапазона от 5 до 255 минути с интервал от 1 минута.

1.2.15 Настройката на дозиметъра и прочитането на историята на събитията и историята на натрупване на дозата се извършва при обмен на информация с UAS или USB/IrDA адаптера.

1.2.16 Дозиметърът е оборудван със зарядно устройство. Времето за зареждане на напълно разредена батерия на дозиметъра не надвишава 5 часа. Състоянието на заряда се обозначава посредством LED индикатора в края на лицевата страна на дозиметъра. Зареждането трябва да се извършва с помощта на SCD или USB/IrDA адаптер.

1.2.17 Дозиметърът е устойчив при следните условия на работа:

- температура – от –20 ºС до +50 ºС;

- относителна влажност - до (95 ± 3) % при температура 35 ºС;

- атмосферно налягане - от 84 до 106,7 kPa.

1.2.18 Дозиметърът е устойчив на синусоидални вибрации съгласно група N1 в съответствие със стандарта GOST 12997-84 с честота от 10 Hz до 55 Hz, честотни отклонения от 0,15 mm за честота по-ниска от честотата на пресичане.

1.2.19 Дозиметърът е устойчив на 60 повтарящи се удара, всеки удар съответства на падане от височина 10 см върху твърда стоманена повърхност (стандарт DSTU IEC 60068-2-31: 2013).

1.2.20 Дозиметърът издържа 6 падания (по едно падане на всяка страна) от височина 1,0 m върху твърда повърхност (стандарт DSTU IEC 60068-2-31: 2013).

1.2.21 Дозиметърът е устойчив на въздействието на фотонно йонизиращо лъчение с МЕД 10 Sv/h в течение на 50 минути.

1.3 Комплектност на дозиметрите

1.3.1 Комплектът за доставка на дозиметрите включва изделията и експлоатационна документация, изброени в таблици 1.4 и 1.5.

Таблица 1.4 - Комплект на доставка на дозиметър EPD-27 "DoseG"

Тип	Наименование	Коли-чество	Заб.
BICT.412118.043-01	EPD-27 "DoseG" Електронен инди-видуален дозиме-тър	1	
BICT.412118.046-01 НЕ	Ръководство за ек-сплоатация	1	
BICT.412915.051	Опаковка	1	

Таблица 1.5 - Комплект на доставка на дозиметър EPD-27 "DoseGX"

Тип	Наименование	Коли-чество	Заб.
BICT.412118.043-03	EPD-27 "DoseGX" Електронен инди-видуален дозиме-тър	1	
BICT.412118.046-01 НЕ	Ръководство за ек-сплоатация	1	
BICT.412915.051-02	Опаковка	1	

При закупуване на партида дозиметри за използване в система за автоматизиран контрол на дозата за голям брой потребители е възможно допълнително да се доставят устройства за съхранение и зареждане SCD (За 40 дозиметъра) и устройство за програмиране/четене за дозиметри - Unified Access Station UAS със съответния софтуер.

При закупуване на партида дозиметри за използване в система за автоматизиран контрол на дозата за малък брой потребители е възможно допълнително да се доставят адаптери USB/IrDA със съответния софтуер.

1.4 Устройство и принцип на работа на дозиметъра

1.4.1 Дизайн на дозиметъра.

Дозиметърът (показан на Фигура 1.1 и на Фигура 1.2, в зависимост от модификацията) е проектиран във форма на правоъгълен паралелепипед, като плоските равнини са заменени с повърхности с големи радиуси на кривина със заоблени ръбове.

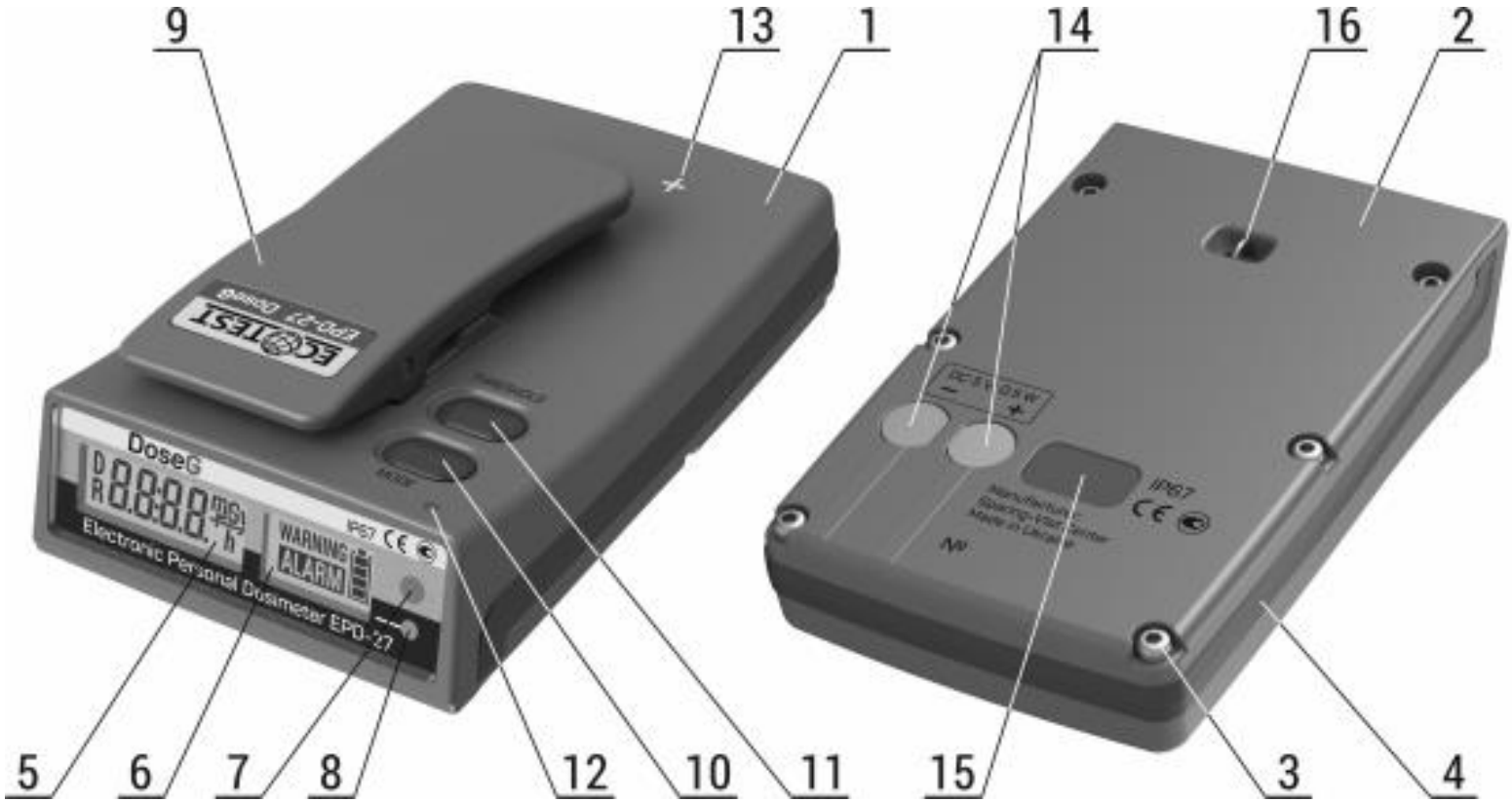
Формата и размерите на дозиметъра са избрани за удобство при основния му начин на употреба, а именно - когато се носи за дълго време в изправена позиция в нагръден джоб на връхна дреха.

Корпусът на дозиметъра е изработен от удароустойчива стъклонапълнена пластмаса. Състои се от два капака - горен (1) и долен (2) капаци, свързани с винтове (3). Между тези два капака, около периметъра на тяхното

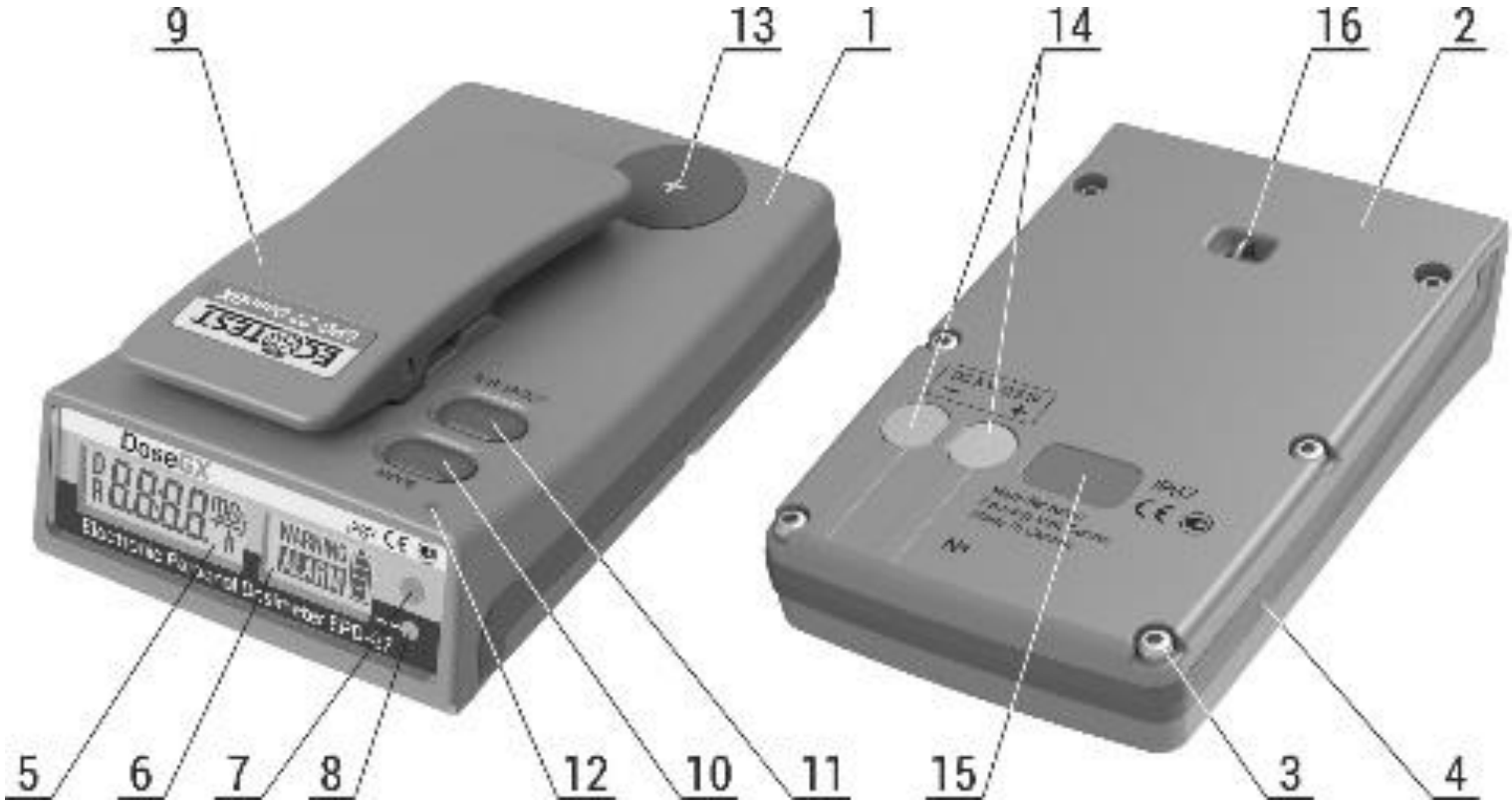
съединяване, е разположена еластична уплътняваща рамка (4).

На скосения край на дозиметъра има екран: течно- кристален дисплей (LCD), който е разделен на две части (5) и (6), както и два светодиодни (LED) индикатора- (7) “Alarm” и (8) CHARGE (зареждане). Скобата (9) е закрепена към горния капак, за да държи дозиметъра в нагръдния джоб. До скобата има два бутона - (10) MODE и (11) THRESHOLD, както и (12) “Alarm” LED (дублира индикатора (7)).

В задната част на горния капак има знак (13) „+“, указващ проекцията на механичния център на детектора, намиращ се под капак на дълбочина 7,2 mm. Две кръгови контактни издатини (14) са разположени на долния капак за свързване на зарядното устройство, прозорец (15) за обмен на данни с външни устройства чрез инфрачервен порт и скоба (16) за прикрепване на лента за висящ бадж за врат, когато не са налични дрехи с нагръдни джобове.



Фигура 1.1 – Външен вид на дозиметър EPD-27 "DoseG" (изглед отгоре)



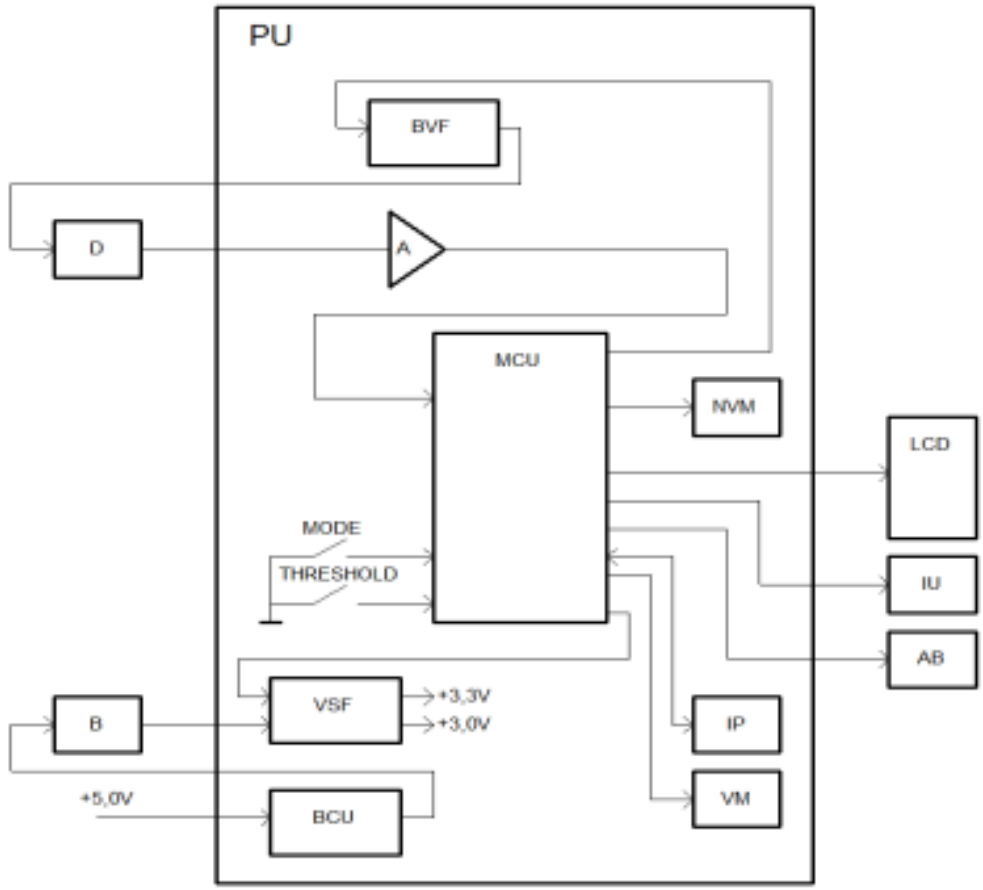
Фигура 1.2 - Външен вид на дозиметър EPD-27 "DoseGX" (изглед отгоре)

1.4.2 Основна работа на дозиметъра

Дозиметърът е представен като моноблок, включващ:

- детектор за фотонно -йонизиращо лъчение (D);
- процесорен блок (PU);
- LCD;
- индикаторен блок (IU);
- зумер за сигнализация (AB);
- LiPo батерия (B).

Блок -схемата на дозиметъра е показана на Фигура 1.3.



Фигура 1.3. - Блок -схема на дозиметъра

Детекторът за фотонно -йонизиращо лъчение (D) се състои от свързани силициев фотоумножител и сцинтилатор (YSO(Ce)). За термокомпенсация на характеристиките на детектора, той също включва и термичен детектор.

Обработващият блок е базиран на микроконтролер (MC). Състои се от:

- Формирователь на захранващо напрежение (SVF);
- Формирователь на преднапрежение (BVF) за фотоумножителя;

- Заряден блок на Li-polymer батерия (BCU);
- енергонезависима памет (NVM);
- инфрачервен порт (IP);
- вибриращ двигател (VM);
- бутони MODE и THRESHOLD;
- усилвател (A).

Всички елементи на обработващия блок са сглобени на една платка. На тази платка е инсталиран също детекторът за фотонно - йонизиращо лъчение.

LCD е течен кристален дисплей за знаци и символи с LED подсветка. LCD е свързан към обработващия блок с помощта на конектор.

Устройството за индикация е проектирано като гъвкава платка с установени на него светодиоди “Alarm” и CHARGE.

Устройството за индикация и батерията са свързани към обработващия блок чрез пружинни контакти.

Принципът на действие на детектора се основава на трансформацията на сцинтилации, причинени от фотонно йонизиращо лъчение в сцинтилатор, от силициевия фотоумножител в импулси с положителна полярност. Броят на тези импулси е пропорционален на МЕД на фотонно -йонизиращото лъчение, докато амплитудата - на енергията. Тези импулси се усилват от усилвателя в обработващия блок.

Микроконтролерът измерва честотата на импулсите и извършва амплитуден анализ. Въз основа на тази информация и коефициентите на мащабиране, които се съхраняват в неговата енергонезависима памет, микроконтролерът дава резултати от измервания на МЕД и ЕД на фотонно -йонизиращото лъчение.

Историята на натрупването на МЕД и събитията се съхранява в енергонезависимата памет.

Инфрачервеният порт е предназначен за обмен на данни между дозиметъра и адаптера.

Формирователят на захранващо напрежение преобразува напрежението на LiPo батерията в стабилизирани напрежения, за захранване блоковете на дозиметъра.

Формирователят на преднапрежение на фотоумножителя генерира напрежение за захранване на фотоумножителя.

Зарядният блок на LiPo батерията зарежда батерията на дозиметъра при +5 V напрежение, което се прилага към клемите на дозиметъра от външен захранващ източник.

1.5 Маркиране и пломбиране

1.5.1 Предният панел на дозиметъра съдържа името и символа на прибора, знак за одобрен тип на средство за измерване, маркировката CE за стоки и услуги и степента на защита от проникване.

1.5.2 Долният капак съдържа фабричния сериен номер и датата на производство на дозиметъра, както и знак за одобрен тип на средство за измерване, маркировката CE за стоки и услуги и степента на защита от проникване.

1.5.3 Търговската марка на производителя е прикрепена към клипсата.

1.5.4 Дозиметърът е запечатан от производителя с паста, която затваря главата на един от винтовете, които прикрепват капаците на корпуса помежду си.

1.5.5 Отстраняването на пломби и повторно пломбиране се извършва от организацията, която отговаря за ремонта и калибрирането на дозиметъра.

1.6 Опаковка

1.6.1 Дозиметърът, заедно с оперативната документация, се доставя в картонена кутия.

1.6.2 Кутията е поставена в полиетиленов филм, слепен след опаковането.

2 ИЗПОЛЗВАНЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Експлоатационни ограничения

Експлоатационните ограничения са представени в Таблица 2.1.

2.2 Подготовка на дозиметъра за работа

2.2.1 Обхват и процедура на външния оглед

2.2.1.1 Преди използване на дозиметъра, разопаковайте го и прегледайте за механични повреди.

Таблица 2.1 – Експлоатационни ограничения

Наименование	Параметри
1 Температура на атмосферния въздух	от - 20 °C до +50 °C
2 Относителна влажност	до 95 % при температура от 35 °C, без кондензация
3 Атмосферно налягане	от 84 kPa до 106.7 kPa
4 Ефект от фотонно -йонизиращо лъчение	МЕД до 10 Sv/h за 50 min
5 Температура на околната среда при зареждане на батерията	от 0 to +40 °C

2.2.2 Правила и процедура на изпитване за оперативна готовност

2.2.2.1 Прочетете това РЕ внимателно, преди да започнете с тази процедура.

2.2.2.2 С продължително натискане на бутона MODE превключете дозиметъра от режим "Sleep" („сън“) в режим "Standby" („в готовност“), както е индицирано от LCD символите "StOp" и символа на батерията. Ако не всички сегменти от символа на батерията са активни, заредете батерията на дозиметъра съгласно 2.3.3.2 от това РЕ преди започване на процедурата. С накратко

натискане на бутона THRESHOLD, стартирайте тестовия режим на дисплея на дозиметъра и средствата за сигнализация. Уверете се, че LCD на дозиметъра е с активирана подсветка, всичките му сегменти и LED индикатори "Alarm" са активирани, както и че се генерират трикратен звук и вибрационна сигнализация. След като превключите дозиметъра обратно в режим "Standby" ("в готовност"), ако е необходимо, преминете в режим "Sleep" чрез продължително натискане на бутона MODE .

2.2.3 Списък с възможни неизправности и тяхното отстраняване

2.2.3.1 Списъкът с възможни неизправности и тяхното отстраняване е представен в Таблица 2.2. Проблемите по време на периода на използване се регистрират в таблицата на приложение С на РЕ.

Таблица 2.2. - Възможни неизправности и тяхното отстраняване

Неизправност	Вероятна причина	Решение
1	2	3
Когато бутонът MODE е натиснат, дозиметърът не превключва от режим "Sleep" в "Standby" режим	Батерията е разредена	Заредете батерията

Таблица 2.2. (продължение)

1	2	3
В режим на тестване на дисплея и средствата за сигнализация на дозиметъра: - не всички сегменти на LCD са активни; - LCD подсветката не се включва; - не се генерира звукова сигнализация	Повреда на LCD Повреда на LCD Повреда на зумера	Изпратете дозиметъра за ремонт на производителя

Таблица 2.2. (продължение)

1	2	3
- не се генерира вибрационна сигнализация; - светодиодните индикатори "Alarm" не се активират	повреда на вибрационния мотор повреда на LEDs	Изпратете дозиметъра за ремонт на производителя
символ „Er01“ на LCD на дозиметъра	повреда на детектора за фотонно йонизиращо лъчение	Изпратете дозиметъра за ремонт на производителя

2.3 Използване на дозиметъра

2.3.1 Мерки за безопасност по време на използването на дозиметъра

2.3.1.1 Всички дейности с източници на йонизиращо лъчение по време на калибриране и тестване на дозиметъра се извършват в съответствие с изискванията на стандарти DGN 6.6.1.-6.5.001-98 и DSP 6.177-2005-09-02 .

2.3.1.2 Дозиметърът трябва да се използва в съответствие с инструкциите, дадени в РЕ.

2.3.1.3 Дозиметърът отговаря на изискванията на стандарта DSTU EN 61010-1: 2014.

2.3.1.4 За осигуряване на защита срещу случаен контакт с проводими части в дозиметъра се използва защитна обвивка.

Степента на защитата срещу проникване е IP67 в съответствие със стандарта DSTU EN 60529: 2018.

2.3.1.5 Изхвърлянето на дозиметри се извършва в съответствие със законите на Украйна относно опазването на околната среда и за отпадъците.

2.3.2 Режими на работа на дозиметъра

Дозиметърът работи в следните режими:

"Sleep" ("Спящ)" - използван при съхранение в склад. Всички блокове на дозиметъра са изключени, потреблението е минимално, дозиметърът реагира само на натискания на бутона MODE. Дозиметърът може да бъде в режим Sleep до шест месеца, докато напълно заредената батерия не бъде напълно разредена.

"Standby" ("Режим на готовност") - В очакване на обмен на информация с UAS или USB/IrDA адаптер, той се използва по време на работа, докато дозиметрите са в SCD. Дозиметърът в този режим реагира на заявки през инфрачервения интерфейс и натискане на бутоните. Консумацията на дозиметъра е увеличена в сравнение с режима "Sleep" .

Дозиметърът може да бъде в режим "Standby" извън SCD до месец, докато

напълно заредената батерия не се разреди изцяло.

"Operation" (“Работа”):

– Визуализация на МЕД;

– Визуализация на ЕД;

– Визуализация на реално време;

– Визуализация на времето, прекарано в SAA/времето, изтекло преди да напуснете SAA.

2.3.3 Ред на работа с дозиметъра

2.3.3.1 Контроли на дозиметъра

Бутоните MODE (10) и THRESHOLD (11) (Фигура 1.1 и Фигура 2.2) са предназначени да контролират дозиметъра.

Бутонът MODE служи за превключване между режимите на работа и визуализация на дозиметъра.

Бутонът THRESHOLD е предназначен за преглед на текущите и програмиране на нови стойности на праговите нивата на задействане на сигнализацията.

2.3.3.2 Зареждане на батерията

2.3.3.2.1 Батерията трябва да се зарежда с помощта на SCD или адаптера USB/IrDA. Дозиметърът трябва да бъде в режим “Sleep” или “Standby”.

2.3.3.2.2 Батерията трябва да се зарежда при температура на околната среда от 0 до 40^0C.

2.3.3.2.3 Дозиметърът се захранва от LiPo батерия без ефект на памет. Този тип батерия

може да се зарежда независимо от оставащия в нея заряд.

2.3.3.2.4 За да заредите батерията, поставете дозиметъра в SCD клетка или IrDA адаптера. В такъв случай индикаторът за зареждане CHARGE LED ще светне. Цветът на този индикатор отчита състоянието на зареждане:

- червено - зареждането е в процес;
- зелено - зареждането е завършено.

2.3.3.3 Основен алгоритъм за работа с дозиметъра

Когато се съхранява в склад, дозиметърът трябва да бъде в режим “Sleep”. В този режим всички модули на дозиметъра са изключени и консумацията на енергия е минимална. Дозиметърът реагира само когато бутонът MODE е натиснат. Дозиметърът може да бъде в режим Sleep до шест месеца, докато напълно заредената батерия не бъде напълно разредена. Преди използването на

дозиметъра го превключете в режим “Standby” посредством продължително натискане на бутона MODE. Визуализацията на символите “StOP” на LCD индицира, че дозиметърът е преминал в режим “Standby”. В този режим инфрачервеният порт е активиран при дозиметъра, което означава, че дозиметърът очаква трансфер на данни по UAS или адаптера USB/IRDA. Дозиметърът може да бъде превключен от режим “Standby” в режим “Operation” само по време на обмен на

данни с UAS или USB/IRDA адаптер. Символите “IrdA” на LCD на дозиметъра индицират, че обменът на данни е в процес. Подробно описание на комуникацията с обмен на данни между дозиметъра и UAS е дадено в 2.3.3.10 от това PE. DE, появяващо се на LCD, показва, че дозиметърът се е превключил в режима “Operation”.

В режима “Operation” краткото натискане на бутона MODE променя режима на визуализация на дисплея, както следва:

– визуализация на ЕД (DE);

– визуализация на МЕД (DER);

– визуализация на реално време;

– Визуализация на времето, прекарано в SAA/времето, изтекло преди да напуснете SAA.

По -долу е дадено подробно описание на всеки режим на визуализация.

Дозиметърът може да бъде превключен от режим “Standby” в режим “Operation” само при комуникация с обмен на данни с

UAS или USB/IrDA адаптер. Продължителното натискане на бутона MODE превключва дозиметъра от режим “Standby” в режим “Sleep”.

2.3.3.4 Контрол на подсветката на LCD

В режим “Operation”, всяко натискане на кой да е бутон на дозиметъра включва подсветката на LCD за около 6 секунди. За непрекъсната подсветка на LCD, натиснете бутона THRESHOLD два пъти (времето между

натисканията не трябва да надвишава 0,5 s). За да изключите непрекъснатата подсветка на LCD, натиснете отново бутона THRESHOLD два пъти.

2.3.3.5 Контрол на останалия заряд на батерията

В режим “Operation”, дозиметърът постоянно следи останалия заряд на батерията. Контролните резултати се показват на LCD като символ на състоянието на батерията

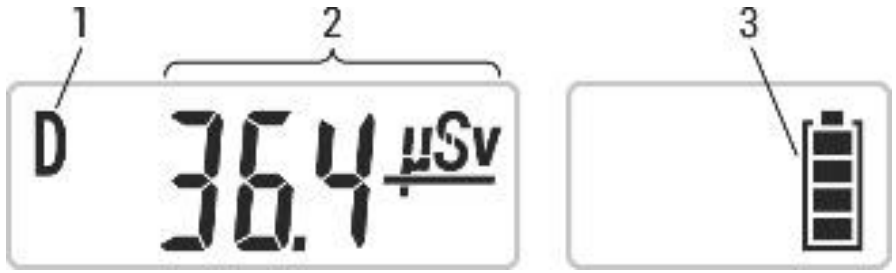
състоящ се от четири сегмента. При напълно заредена батерия всички сегменти на символа на състоянието са осветени. Когато батерията постепенно се разрежда, първоначално един сегмент престава да бъде осветен, след това вторият и т.н. Когато батерията е напълно разредена, нито един от сегментите не е осветен. Символът на състоянието на батерията мига и се генерират кратки аудио сигнали.

2.3.3.6 Визуализация на МЕД на фотонно -йонизиращо лъчение

2.3.3.6.1 След като е превключен от режима “Standby” в режим “Operation”, дозиметърът започва да визуализира ЕД на фотонно -йонизиращо лъчение. Превключването към режим ЕД на дисплея е възможно от всеки друг режим на дисплея чрез кратко натискане на бутона MODE.

2.3.3.6.2 LCD на дозиметъра показва следната информация (Фигура 2.1):

- (1) “D” символът индицира режим на визуализация на ЕД;
- (2) стойност на ЕД;
- (3) Символ за състояние на батерията.



Фигура 2.1 – LCD на дозиметъра (визуализация на ЕД на фотонно йонизиращо лъчение).

Стойността на ЕД мига, ако по време на натрупване на ЕД възникне събитие(я), при което МЕД надвишава горната граница на диапазона на измерване.

При превишаване на едно от праговите нива на ЕД дозиметърът започва да генерира типични звукови, светлинни и вибрационни сигнали. На LCD дисплея на дозиметъра се визуализира съответна индикация, показваща ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (WARNING)– при превишаване на предупредителното прагово ниво, или АЛАРМА (ALARM) – при превишаване на аварийното прагово ниво.

Сигнализацията, задействана при превишаване на предупредителното прагово ниво, може да бъде деактивирана с продължително натискане на бутона THRESHOLD (за около 8 секунди).

След изключване на сигнализацията, индикацията ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (WARNING) остава на LCD дисплея на дозиметъра.

2.3.3.6.3 За да видите текущите прагови нива на ЕД, натиснете и задръжте бутона

THRESHOLD. В този случай предупредителното и аварийното прагово ниво се визуализират последователно на LCD дисплея (както е показано на Фигура 2.2 и 2.3). Маркираната индикация WARNING ще индицира предупредителното прагово ниво, а ALARM – аварийното.

Фигура 2.2 – LCD на дозиметъра (визуализация на предупредителното прагово ниво).

Фигура 2.3 – LCD на дозиметъра (визуализация на аварийното прагово ниво).

След отпускане на бутона THRESHOLD, праговото ниво ще се визуализира още 2 секунди на LCD дисплея, след което дозиметърът ще превключи на визуализация на ЕД.

За да програмирате стойността за предупредителното или аварийното прагово ниво на ЕД, направете следното:

- Натиснете бутона THRESHOLD и го задръжте, докато LCD покаже необходимото прагово ниво.

- Освободете бутона THRESHOLD и докато LCD все още визуализира този праг, натиснете за кратко бутона MODE.

Ако не е имало забрана за промяна на праговите нива по време на обмен на данни с UAS или USB/IrDA адаптера, цифрата на младшия разряд на новата прагова стойност ще започне да мига, което означава, че може да бъде програмирана. Чрез бутона THRESHOLD се задава необходимата стойност на мигащата цифра.

Последователните кратки натискания и отпускания на бутона THRESHOLD променят стойността на единица. Продължителното натискане на бутона THRESHOLD автоматично променя стойността до отпускане на бутона THRESHOLD.

Краткото натискане на бутона MODE записва стойността на тази цифрова позиция. Освен това тази цифра спира да мига, което прави възможно промяната на стойността на следващата цифра, която започва

да мига. Програмирането на стойностите на всички следващи цифри се извършва по същия начин.

Веднага след като праговото ниво е зададено, неговата стойност премигва на LCD дисплея три пъти, което показва, че е записано в енергонезависимата памет на дозиметъра. След това дозиметърът се връща в режим на визуализация на ЕД на фотонното йонизиращо лъчение.

Важно! Ако има пауза за повече от 30 s при програмиране на нова прагова стойност, т.е. потребителят не натиска бутони на дозиметъра, дозиметърът автоматично превключва на визуализация на ЕД на фотонното йонизиращо лъчение. Всички промени, направени при програмирането на новата прагова стойност, се отменят.

Забележка. Задаването на нулева стойност на праговото ниво изключва сигнализацията.

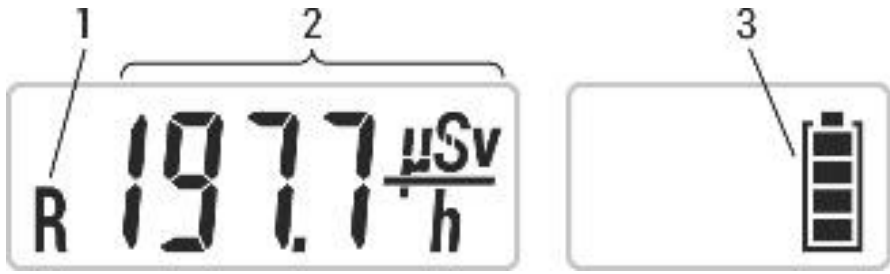
2.3.3.7 Визуализация на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение

2.3.3.7.1 Превключването към режим на визуализация на МЕД е възможно от всеки друг режим на визуализация чрез кратко натискане на бутона MODE. Този режим е следващият след режима на визуализация на ЕД.

2.3.3.7.2 LCD на дозиметъра визуализира следната информация (Фигура 2.4):

- (1) Символът “R” индицира режим на визуализация на МЕД;

- (2) стойност на МЕД;
- (3) Символ за състояние на батерията.



Фигура 2.4 – LCD на дозиметъра (визуализация на МЕД на фотонното йонизиращо лъчение).

Ако стойността на МЕД е по-малка от 1 µSv/h, тогава на LCD дисплея на дозиметъра

вместо стойността на МЕД се визуализират символите „LO“. Ако стойността на МЕД е по-голяма от 12 Sv/h, LCD дисплеят визуализира символите „nnnn“.

Десетичната запетая на стойността на МЕД мига, ако изчислените граници на очакваните относителни статистически отклонения на стойността на МЕД при доверителна вероятност 0,95 (по-нататък – изчислените граници на статистическите отклонения) са повече от 15 % за МЕД до 1 mSv/ h и над 10% за МЕД в диапазона от 1 mSv/h до 10 Sv/h.

При превишаване на едно от праговите нива на МЕД дозиметърът започва да генерира типични звукови, светлинни, вибрационни сигнали. На LCD дисплея на дозиметъра се появява съответна индикация, показваща WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) – при превишаване на предупредителното прагово ниво или ALARM (АЛАРМА) – при превишаване на аварийното прагово ниво.

Алармата, задействана при превишаване на предупредителния праг, може да бъде деактивирана с продължително натискане на бутона THRESHOLD (за около 8 секунди). След изключване на алармата, индикацията WARNING остава на LCD дисплея на дозиметъра.

2.3.3.7.3 Прегледът на текущите стойности на праговите нива и програмирането на нови стойности се извършва по същия начин, както прегледът и програмирането на праговите нива на ЕД (2.3.3.6.3).

2.3.3.8 Визуализация в реално време

2.3.3.8.1 Можете да превключите към режим на визуализация в реално време от всеки друг режим на визуализация чрез кратко натискане на бутона MODE. Този режим е следващият след режима на визуализация на МЕД.

2.3.3.8.2 Следната информация се визуализира на LCD дисплея на дозиметъра (Фигура 2.5):

- (1) времето;
- (2) символът за състоянието на батерията.

Фигура 2.5 – LCD на дозиметъра (визуализация на времето).

2.3.3.8.3 За да видите датата и годината, трябва да натиснете и задържите бутона THRESHOLD. В този случай датата (Фигура 2.6) или годината (Фигура 2.7) ще се появяват последователно на LCD дисплея на дозиметъра.

Фигура 2.6 – LCD на дозиметъра (визуализация на датата).

Фигура 2.7 – LCD на дозиметъра (визуализация на годината).

Две секунди след отпускане на бутона THRESHOLD, времето ще се визуализира отново на LCD дисплея на дозиметъра .

2.3.3.8.4 За да настроите часа, датата и годината, ако това не е забранено по време на комуникация на данни с UAS или USB/IrDA адаптера, натиснете за кратко бутона THRESHOLD. След това, докато на дисплея на дозиметъра се визуализира датата, натиснете за кратко бутона MODE. В този случай

LCD на дозиметъра ще визуализира часа и цифрите на минутите ще започнат да мигат.

Мигащите цифри показват възможността за програмиране на техните стойности. Необходимата стойност се задава с бутона THRESHOLD. Последователните кратки натискания и отпускания на бутона THRESHOLD променят стойността на единица. Продължителното натискане на бутона THRESHOLD автоматично променя

стойността, което продължава до отпускане на бутона THRESHOLD.

Кратко натискане на бутона MODE записва стойностите на цифрите на минутите, като те спират да мигат, и позволява промяна на цифрите на часовете, които започват да мигат. Програмирането на цифрите на часовете става чрез бутон THRESHOLD, подобно на програмирането на цифрите на минутите.

С кратко натискане на бутона MODE в паметта на дозиметъра се записва нова стойност

на времето, след което LCD дисплеят визуализира годината.

Младшите разряди на годината мигат, което показва възможността за програмиране на тяхната стойност. Програмирането става с бутон THRESHOLD подобно на програмирането на цифрите на минутите. Стойността на годината може да бъде програмирана в рамките от 2018 до 2080 г.

С кратко натискане на бутона MODE се записва нова стойност на годината в паметта на дозиметъра. След това LCD дисплеят

визуализира датата и месеца. Цифрите на месеца мигат, което индицира възможност за програмиране на тяхната стойност. Програмирането става с бутон THRESHOLD подобно на програмирането на минутите.

Кратко натискане на бутона MODE записва стойността на цифрите на месеца, които при това спират да мигат, и позволява промяна на цифрите на датата, които започват да мигат. Програмирането на цифрите на датата се извършва с помощта на бутона THRESHOLD

подобно на програмирането на цифрите на часа.

Кратко натискане на бутона MODE записва новата стойност на датата и месеца в паметта на дозиметъра, което се потвърждава с трикратно мигане на новата стойност на LCD дисплея и връщане на дозиметъра към визуализация на часа.

2.3.3.9 Визуализация на времето, прекарано в SAA/оставащото време преди напускане на SAA.

2.3.3.9.1 Можете да превключите към режим на визуализация на времето, прекарано в SAA/оставащото време преди напускане на SAA от всеки друг режим на визуализация, като натиснете за кратко бутона MODE. Този режим е следващият след режима на визуализация в реално време.

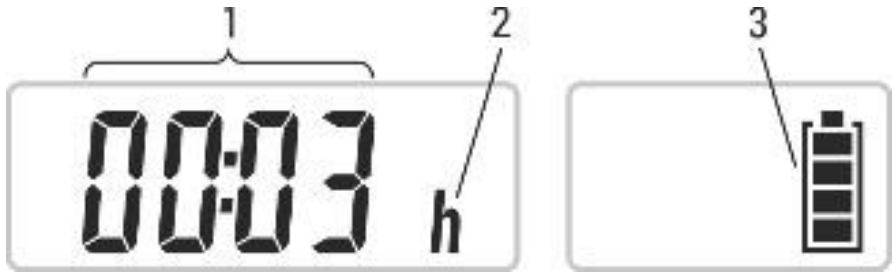
2.3.3.9.2 Следната информация се визуализира на LCD дисплея на дозиметъра (Фигура 2.8):

- (1) Времето, прекарано в SAA/оставащото време преди напускане на SAA;

- (2) символ "h" – знак за режима;

- (3) Символ за състояние на батерията.

Часът се визуализира във формат HH:MM, където HH - часове, MM - минути.



(Фигура 2.8 – LCD на дозиметъра (визуализация на времето, прекарано в SAA/оставащото време преди напускане на SAA).

2.3.3.9.3 Режимът на визуализация на работата на дозиметъра (времето, прекарано в SAA във формата на директния таймер или оставащото време преди напускане на SAA във формата на обратния таймер) се програмира по време на комуникация на данни с UAS или USB/IrDA адаптер.

2.3.3.9.4 Ако времето, прекарано в SAA, се показва във формат на директен таймер, времето започва да се брои от 0 часа 0 минути и се увеличава до 99 часа 59 минути.

Предупреждението и допустимото време на престой в SAA могат да бъдат програмирани в рамките на този диапазон.

Когато предупреждението или допустимото време за престой в SAA изтече, дозиметърът започва да генерира типични звукови, светлинни и вибрационни сигнали и на LCD дисплея на дозиметъра се появява съответна индикация, показвайки WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) – ако предупредителното време за престой в

SAA е приключило, или ALARM (АЛАРМА) – ако е изтекло допустимото време за престой в SAA. Предупреждението и допустимото време, прекарано в SAA, могат да бъдат променени по всяко време с помощта на бутоните на дозиметъра, ако не е забранено по време на комуникация на данни с UAS или USB/IrDA адаптер.

Сигнализирането за изтичане на предупредителното време за престой в SAA може да бъде изключено чрез

продължително натискане на бутона THRESHOLD (около 8 секунди). След изключване на сигнала индикацията WARNING остава на LCD дисплея на дозиметъра.

2.3.3.9.5 Прегледът на текущите стойности на предупреждението или допустимото време, прекарано в SAA и програмирането на новите стойности се извършва подобно на прегледа и програмирането на праговите нива на ЕД (2.3.3.6.3).

2.3.3.9.6 Ако оставащото време до напускане на SAA се визуализира в обратен формат на таймера, времето започва да се отчита от допустимото време за престой в SAA и намалява до 0 часа 0 минути. Времето за предупреждението за излизане от SAA може да бъде програмирано в рамките на този диапазон.

Когато времето за предупреждение, оставащо преди напускане на SAA, бъде достигнато или когато таймерът се нулира,

дозиметърът започва да генерира типични звукови, светлинни и вибрационни сигнали и съответна индикация се визуализира на LCD дисплея на дозиметъра, показвайки WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) – ако времето за предупреждение преди напускане на SAA е достигнато, или ALARM (АЛАРМА) – ако таймерът е нулиран. Времето за предупреждение, оставащо преди напускане на SAA, може да бъде променено по всяко време с помощта на бутоните

на дозиметъра, ако не е забранено по време на комуникацията на данни с UAS или USB/IrDA адаптера.

2.3.3.9.7 Прегледът на текущата стойност на оставащото време за предупреждение преди напускане на SAA и програмирането на новата му стойност се извършва подобно на прегледа и програмирането на предупредителното прагово ниво на ЕД (2.3.3.6.3). Допустимото време на престой в SAA не може да се коригира.

2.3.3.10 Комуникация на данни на дозиметъра с UAS или USB/IrDA адаптер.

2.3.3.10.1 Комуникацията на данни на дозиметъра с UAS или USB/IrDA адаптер може да се осъществи по всяко време, ако дозиметърът е в режим "Standby" - "Готовност" или "Operation" - "Работа". За да направите това, трябва да поставите дозиметъра в клетката на UAS или USB/IrDA адаптера. Символите "IrdA" на LCD

дисплея на дозиметъра означават, че предаването на данни е започнало.

UAS или USB/IrDA адаптерът може да получи следните данни от дозиметъра по време на обмен на данни:

- фабричния номер на дозиметъра;
- текущите настройки за неговите прагови нива;
- текущата ЕД;
- максималната стойност на МЕД;
- историята на натрупване на доза;

- историята на събитията;

и да изпрати дозиметъра:

- текущото време;
- предупредителни и аварийни прагови нива на ЕД;
- предупредителни и аварийни прагови нива на МЕД;
- допустимото време, прекарано в SAA и оставащото време преди напускане на SAA и режима на работа на таймера (директен или обратно броене);

- интервала на запис на стойностите от историята на натрупване на дозата;

- разрешения/забрани за промяна на някои прагови нива.

3 ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ

3.1 Техническо обслужване на дозиметъра

3.1.1 Основни инструкции

Списъкът на операциите, извършвани по време на техническото обслужване (по-нататък ТО), редът и особеностите на работните фази са представени в Таблица 3.1.

Таблица 3.1 – Списък на операциите по време на ТО

Опера-ции	тип ТО				РЕ, точка No.
	По време на		Дългосрочно съхранение		
	ежед-невна упот-реба	перио-дична упот-реба (еже-годно)	перио-дична упот-реба (на всеки 6 месеца)	перио-дична упот-реба (еже-годно)	
1	2	3	4	5	6
Вън-шен ог-лед	+	+	+	+	3.1.3.1

Таблица 3.1 (продължение)

1	2	3	4	5	6
Проверка на комплекта на доставка	-	+	-	-	3.1.3.22
Проверка на производи-телността	+	+	-	+	3.1.3.3
Зареждане на батерията	+	-	+	+	2.3.3.2 3.1.3.4
Проверка на дозиметъра	-	+	-	+	3.2

Забележка. “+” означава, че операцията е приложима за този тип ТО, “–” - операцията е неприложима.

3.1.2 Мерки за безопасност

Мерките за безопасност при извършване на ТО напълно отговарят на мерките за безопасност, посочени в 2.3.1 от настоящото РЕ.

3.1.3 Процедура за ТО на дозиметъра

3.1.3.1 Външен оглед

Проверете техническото състояние на повърхностите на дозиметъра, проверете целостта на уплътненията, липсата на

драскотини, следи от корозия, повърхностни повреди.

3.1.3.2 Проверка на комплекта на доставка

Проверете комплекта на доставка за пълнота, както е указано в Таблица 1.2.

3.1.3.3 Проверка на работоспособността на дозиметъра

3.1.3.3.1 Проверката на работоспособността на дозиметъра и процедурата по нея се извършват съгласно 2.2.2 от това РЕ.

3.1.3.3.2 Процедура за откриване и отстраняване на неизправности преди ремонта

Необходимостта от изпращане на дозиметъра за ремонт и вида на ремонта се определят от следните критерии:

- за текущ ремонт:

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

b) незначителни дефекти на LCD дисплея, които не влияят на правилните показания на резултатите от измерванията;

c) липса на подсветка на LCD на дозиметъра;

d) липсва звукова сигнализация;

- за основен ремонт:

a) поне един измервателен канал не работи;

b) дефекти на LCD, които влияят на правилното отчитане на резултатите от измерванията;

c) сериозни механични повреди на части, които афектират сигурността на достъпа до веригата на дозиметъра.

3.1.3.4 Зареждане на батерията

При продължително съхранение на дозиметъра батерията му трябва да се зарежда на всеки шест месеца. Ако това изискване не се спазва, батерията се разрежда и излиза от строя. Зареждането се извършва съгласно 2.3.3.2 от това РМ, като дозиметърът трябва да бъде в режим “Sleep”.

3.2 Проверка на дозиметъра

Дозиметрите трябва да се проверяват след ремонт и по време на работа (периодична проверка – поне веднъж годишно).

3.2.1 Операции при проверка

По време на проверката трябва да се изпълнят операциите, изброени в Таблица 3.2.

Таблица 3.2 – Операции за проверка

Операция	Техника за проверка No
Външен оглед	3.2.4.1
Тестване	3.2.4.2
Изчисляване на границата на основна относителна допустима грешка при измерване на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение	3.2.4.3
Изчисляване на границата на основна относителна допустима грешка при измерване на ЕД на фотонно йонизиращо лъчение	3.2.4.4

3.2.2 Съоръжения за проверка

По време на проверката трябва да се използват следните съоръжения:

- УПГД-3В Хд1.456.183 ПС референтно оборудване;
- УГВ2 ДЕТУ 12-06-02 референтно оборудване;
- Фантом. Габаритни размери: 30 cm×30 cm×15 cm; PMMA стени (полиметилметакрилат, дебелина на предната стена – 2,5 мм, дебелина на останалите стени – 10 мм); фантомът се пълни с дестилирана вода;
- ^{137}Cs източник на гама лъчение тип OSGI;

- хронометър;
- СДКГ-23 ВІСТ.441461.012 плот.

Всички съоръжения за проверка трябва да имат валидни сертификати за проверка или държавна метрологична сертификация.

Забележка. Разрешено е използването на друго еталонно измервателно оборудване със спецификации, подобни на посочените в 3.2.2 от това РЕ.

3.2.3 Условия за проверка

Проверката трябва да се извърши при следните условия:

- температурен диапазон на околния въздух в рамките на (20±5) °C;

- относителна влажност на въздуха от 30% до 80%;

- атмосферно налягане от 86 kPa до 106,7 kPa;

- естественото фоново ниво на гама лъчение трябва да бъде до 0,30 μSv/h;

- батерията на дозиметъра трябва да е напълно заредена.

3.2.4 Процедура за проверка

3.2.4.1 Външен оглед

При външен оглед дозиметърът трябва да отговаря на следните изисквания:

- комплектът за доставка трябва да бъде пълен, както е посочено в 1.3.1 от това РЕ;

- етикетирането трябва да е точно;

- Пломбите на ОТК не трябва да са нарушени;

- дозиметърът не трябва да има механични повреди, които могат да повлияят на работата му.

3.2.4.2 Тестване

Проверете дали дозиметърът е готов за работа, както е посочено в 2.2.2 от това РЕ.

3.2.4.3 Изчисляване на границата на основна относителна допустима грешка при измерване на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение

3.2.4.3.1 С продължително натискане на бутона MODE превключете дозиметъра от режим “Sleep” в режим “Standby”.

3.2.4.3.2 В технологичния софтуер на стенда СДКГ-23 ВІСТ.441461.012 задайте праговите нива на предупреждение и аларма на МЕД и ЕД на фотонно йонизиращо лъчение на нулеви стойности заедно с предупреждението и допустимото време на престой в SAA.

3.2.4.3.3 Извършете обмен на информация с дозиметъра чрез процедурата “Programming” - „Програмиране” в технологичния софтуер.

3.2.4.3.4 Превключете дозиметъра в режим на визуализация на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение. Закрепете дозиметъра върху фантома, намиращ се в каретката на УПГД-3Б, така че механичният център на колиматора да съвпадне с механичния център на дозиметъра, който е

отбелязан със знак "+" на горния капак на дозиметъра.

Забележка. За разстояние между механичния център на източника и механичния център на детектора на дозиметъра се счита разстоянието между механичния център на източника и равнината, която е перпендикулярна на посоката на разпространение на лъча гама-кванти и минава през механичният център на дозиметъра в тази равнина. Разстоянието между повърхността на капака и центъра на детектора е 7,2 mm.

3.2.4.3.5 Поставете каретката на УПГД-3В заедно с фантома и дозиметъра в положение, където $\dot{H}_{p0}(10)$ = (100.0 ± 10.0) μSv/h.

3.2.4.3.6 След една минута след началото на облъчването на дозиметъра се правят десет измервания на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение през 30-секунден интервал.

3.2.4.3.7 Изчислете средната стойност ($\overline{\dot{H}}_{p\Sigma}(10)$)по следната формула (3.1):

$$\overline{\dot{H}}_p(10) = \frac{\sum_{i=1}^{5} \dot{H}_{pi}\ (10)}{10} \qquad (3.1)$$

3.2.4.3.8 Изчислете границата на основната относителна допустима грешка при измерване на MED в проценти по метода съгласно стандарта DSTU GOST 8.207:2008.

3.2.4.3.9 Изчислете доверителната граница на основната относителна допустима грешка по следната формула:

$$\varepsilon = t \cdot S , \qquad (3.2)$$

където

t = 2,26 - е коефициентът на Стюдънт при доверителна вероятност P = 0,95 и n = 10;

S - относително средноквадратично отклонение на резултата от измерването, изчислено по формулата:

$$S = \frac{1}{\overline{\dot{H}}_p(10)} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(\dot{H}_{pi}(10) - \overline{\dot{H}}_p(10) \right)^2}{n(n-1)}} \qquad (3.3)$$

3.2.4.3.10 Изчислете границата на относителната неизключена систематична грешка на резултата от измерването Θ по формулата:

$$\Theta = 1{,}1\sqrt{\left(\frac{\overline{\dot{H}}_p(10) - \dot{H}_{p0}(10)}{\dot{H}_{p0}(10)}\right)^2 + \left(\frac{\delta\dot{H}_{p0}(10)}{2}\right)^2}\,, \qquad (3.4)$$

където $\delta\dot{H}_{p0}(10)$ - е границата на основната относителна допустима грешка на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение на УПГД-3В.

Ако $\frac{\Theta}{S} < 0{,}8$, тогава $\delta\overline{\dot{H}}_p(10) = \varepsilon \cdot 100$.

Ако $\frac{\Theta}{S} > 8$, тогава $\delta\overline{\dot{H}}_p(10) = \Theta \cdot 100$.

Ако $0{,}8 < \frac{\Theta}{S} < 8$, тогава

$\delta\overline{\dot{H}}_p(10) = K \cdot S_\Sigma \cdot 100$,

където K е коефициент, който зависи от съотношението на случайна грешка към неизключена систематична грешка и се изчислява, както следва:

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta}{S + \frac{\Theta}{\sqrt{3}}}, \qquad (3.5)$$

където S_Σ е оценка на общото средноквадратично отклонение на резултата от измерването, изчислено по формулата:

$$S_\Sigma = \sqrt{S^2 + \left(\frac{\Theta}{\sqrt{3}}\right)^2} \qquad (3.6)$$

3.2.4.3.11 Поставете каретката на УПГД-3В заедно с фантома и дозиметъра в положение, където $\dot{H}_{p0}(10)$ = (100.0 ± 10.0) μSv/h. След една минута след началото на облъчването на дозиметъра се извършват десет измервания на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение през 30-секунден интервал. Изчислете границата на основната относителна допустима грешка на резултатите от

измерването, както е посочено в 3.2.4.3.7 – 3.2.4.3.10 от това РЕ.

3.2.4.3.12 Извършете обмен на информация с дозиметъра, като използвате процедурата “Read” - „Четене“, налична в технологичния софтуер. Уверете се, че дозиметърът е преминал от режим “Operation” - „Работа” в режим “Standby” - „Готовност”.

3.2.4.3.13 Приемете границата на основната относителна допустимата грешка

като максимална стойност на всички получени грешки.

3.2.4.3.14 Ако границата на основната относителна допустимата грешка на измерването на МЕД при доверителна вероятност от 0,95 е не повече от:

- 20 % в обхват на МЕД от 10.0 до 1000 μSv/h;

- 15 % в обхват на МЕД от 1000 μSv/h до 10.0 Sv/h,

преминете към следващата процедура за проверка.

3.2.4.3.15 Ако границата на основна относителна допустима грешка при измерване на МЕД не отговаря на изискванията на 3.2.4.3.14 от това РЕ, дозиметърът не може да бъде проверен и трябва да бъде изпратен за ремонт.

3.2.4.4 Определяне на основните граници на относителна допустима грешка

при измерване на ЕД на фотонни йонизиращи лъчения

3.2.4.4.1 Следвайте стъпките в 3.2.4.3.2 и 3.2.4.3.3 от това РЕ. Фиксирайте дозиметъра, който работи в режим на визуализация на ЕД на фотонно йонизиращо лъчение, на фантома, разположен на каретката на УПГД-3В, така че механичният център на колиматора УПГД-3В да съвпада с механичния център на детектора на

дозиметъра, който е отбелязан със символ "+" на горния капак на дозиметъра.

3.2.4.4.2 Поставете каретката на УПГД-3В заедно с фантома и дозиметъра в положение, където МЕД на фотонното йонизиращото лъчение от източника ^{137}Cs е равна на $\dot{H}_{p0}(10) = (100.0 \pm 10.0)$ μSv/h и едновременно с това включете хронометъра и подайте източника към колиматора.

3.2.4.4.3 След време за измерване, изчислено по формулата $t = 360 + t_д$, s, където $t_д$, s е времето, през което източникът се подава към колиматора, запишете резултата от измерването на МЕД на фотонно йонизиращото лъчение.

3.2.4.4.4 Изчислете границата на основната относителна допустима грешка при

измерване на МЕД на фотонно йонизиращо лъчение в проценти по формулата:

$$\delta H_p(10) = 1{,}1\sqrt{\left(\frac{H_p(10) - H_{p0}(10)}{H_{p0}(10)}\right)^2 + \left(\frac{\delta H_{p0}(10)}{2}\right)^2}, \quad (3.7)$$

където $H_{p0}(10) = \dot{H}_{p0}(10) \cdot t$ е ЕД на УПГД-3В;

$\delta H_{p0}(10)$ е границата на основна относителна на допустима грешка на ЕД на

фотонно йонизиращо лъчение на УПГД-3В, изчислена по формулата:

$$\delta H_{p0}(10) = \sqrt{\left(\delta \dot{H}_{p0}(10)\right)^2 + \left(\delta t\right)^2}, \quad (3.8)$$

където δ_t е границата на основната допустима относителна грешка при измерване на времето на експозиция на ЕД от фотонно йонизиращо лъчение, която не трябва да надвишава 5%, изчислена по формулата:

$$\delta_t = \frac{1{,}1\sqrt{(\Delta t_c)^2 + (\Delta t_p)^2 + (\Delta t_д)^2}}{t}, \qquad (3.9)$$

където Δt_c е граница на допустимата грешка на хронометъра;

Δt_p = 1 s – грешка, причинена от човешка реакция;

$\Delta t_д$ = 1 s – грешка, причинена от процеса, по време на който колиматорът се отваря.

3.2.4.4.5 Поставете каретката УПГД-3В заедно с фантома и дозиметъра в положение, при което МЕД на фотонно йонизиращо лъчение от източник ^{137}Cs е равно на $\dot{H}_{p0}(10) = (100.0 \pm 10.0)$ mSv/h, запишете показанията на ЕД на фотонно йонизиращото лъчение от дозиметъра след предишното измерване, за да е възможно изваждането им след получаване на резултата от следващото измерване. Едновременно

включете хронометъра и подайте източника в колиматора, след което, в съответствие с 3.2.4.4.3, запишете показанията и направете изчисления в съответствие с 3.2.4.4.4, като вземете предвид предишната стойност на ЕД на фотонно йонизиращото лъчение.

3.2.4.4.6 За граница на основната относителна допустима грешка при измерване на ЕД се приема за максималната стойност на получените грешки.

3.2.4.4.7 Ако границата на основната относителна допустима грешка при измерване на ЕД с доверителна вероятност 0,95 не надвишава 15%, резултатът от калибрирането на дозиметъра се счита за задоволителен.

3.2.4.4.8 Ако границата на основната относителна допустима грешка на измерване на ЕД не отговаря на изискванията на 3.2.4.4.7, дозиметърът не може да бъде проверен и се изпраща за ремонт.

3.2.4.5 Представяне на резултатите от проверката

3.2.4.5.1 Задоволителните резултати от периодичната проверка се удостоверяват чрез издаване на сертификат по установения образец или регистриране в таблицата на Приложение D към това РЕ.

3.2.4.5.2 Дозиметрите, които не отговарят на изискванията на процедурата за проверка, не се допускат до производство и

употреба и получават сертификат за несъ-
ответствие.

4 СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ПРИЕМАНЕ

Електронен индивидуален дозиметър EPD-27 "DoseG " ВІСТ.412118.046-01 с фабричен номер _____отговаря на спецификациите на ТУ У 26.5-22362867-067:2021 и е одобрен за ползване

Дата на издаване _____

Печат

представител на ОТК:

_____

(подпис)

5 СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ОПАКОВАНЕ

Електронен индивидуален дозиметър EPD-27 "DoseG " ВІСТ.412118.046-01 с фабричен номер _____ е опакован от частното предприятие „НПЧП „Спаринг-Вист Център” в съответствие с изискванията, предвидени в ТУ У 26.5-22362867-067:2021.

Дата на опаковане _____

Печат

Осъществил опаковането:

_____

(подпис)

6 ГАРАНЦИИ

6.1 Производителят гарантира съответствието на дозиметъра със спецификациите при условие, че клиентът спазва указанията за неговата употреба, транспортиране и съхранение, представени в Ръководството за експлоатация ВІСТ.412118.046-01 НЕ.

6.2 Гаранционният срок на дозиметъра прекратява действието си след 24 месеца от датата на въвеждане в експлоатация или след изтичане на гаранционни срок на съхранение.

6.3 Гаранционният срок на съхранение на дозиметъра е 6 месеца от датата на производство.

6.4 Безплатен ремонт или замяна по време на гаранционния срок на експлоатация се извършва от производителя, при условие че клиентът спазва правилата за експлоатация, транспортиране и съхранение.

6.5 При отстраняване на неизправност на дозиметъра (съгласно рекламация), гаранционният срок на експлоатация се удължава за периода, през който дозиметърът не е бил използван поради откритите неизправности.

7 РЕМОНТ

7.1 В случай на повреда или проблеми по време на гаранционния срок на експлоатация на дозиметъра, потребителят трябва да изпрати дозиметъра на доставчика:

Екопрогрес Интернешънъл ООД

7.2 Всички входящи рекламации се регистрират в Таблица 7.1.

Таблица 7.1.

Дата на повре-дата	Резюме на иска	Предпри-ети дейст-вия	Забе-лежка

7.3 Гаранционният ремонт се извършва само от производителя.

Следгаранционният ремонт се извършва от производителя или упълномощена фирма.

Информацията за ремонта на дозиметъра се записва в таблицата на Приложение Е на РЕ.

8 СЪХРАНЕНИЕ

8.1 Дозиметрите трябва да се съхраняват в опаковка по условията на категория 1 (Л) по стандарт GOST 15150-69.

8.2 Дозиметърът трябва да се съхранява в режим “Sleep”. Преди поставяне на съхранение батерията на дозиметъра трябва да бъде заредена и да се презарежда на всеки шест месеца по време на съхранението. Ако това изискване не е изпълнено, батерията на дозиметъра се изтощава и излиза от строя. Заредете съгласно 2.3.3.2 от това РЕ, при което дозиметърът трябва да е в режим Sleep.

8.3 Срокът на годност преди пускане в употреба е до 6 месеца или до една година при презареждане на батерията 6 месеца след началото на съхранението.

8.4 Допълнителна информация за съхранение,

проверка по време на съхранение и обслужване на

дозиметъра се записва в приложения A, B, C, F към това РЕ.

9 ТРАНСПОРТИРАНЕ

9.1 Условията за транспортиране и съхранение отговарят на GOST 15150-69.

9.2 Опакованите дозиметри трябва да се транспортират с железопътен и автомобилен транспорт от затворен тип, както и по въздух в запечатани контейнери. Транспортирането може да се извърши с един или няколко вида транспорт в произволен ред, с не повече от четири товарно - разтоварни процедури.

9.3 Опакованите дозиметри при транспортиране издържат на въздействието на температура на въздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С, относителна влажност (95 ± 3) % при температура плюс 35 °С и атмосферно налягане от 84 kPa до 106,7 kPa.

9.4 Опакованите дозиметри могат да издържат транспортиране с железопътен и въздушен транспорт без ограничение на разстоянието.

9.5 Опакованите дозиметри издържат на превоз по пътища:

- с асфалтово и бетоново покритие на разстояние от 200 км до 1000 км;

- асфалтиран и неасфалтиран път на разстояние от 50 км до 250 км със скорост до 40 км/ч.

9.6 Опакованите дозиметри издържат на въздействието на ударни натоварвания, чиито стойности са дадени в Таблица 9.1.

Таблица 9.1 – Въздействие върху дозиметъра на ударни натоварвания

Пикова стойност на ударно ускорение, m/s^2 (g)	Продължителност на въздействието на ударното ускорение, ms	Брой удари
750 (75)	2 - 6	200
150 (15)	5 - 20	2000
100 (10)	5 - 20	8800

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизацията на дозиметрите се извършва в съответствие със законите на Украйна за опазване на околната среда и за отпадъците.

Утилизацията на дозиметъра не е опасно за обслужващия персонал и е екологична.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПОСТАВЯНЕ НА ПРОДЪЛЖИТЕЛНО СЪХРАНЕНИЕ И СВАЛЯНЕ ОТ СЪХРАНЕНИЕ ПО ВРЕМЕ НА УПОТРЕБА

Дата на поставяне на съхранение	Метод	Дата на сваляне от съхранение	Наименование и обозначение на предприятието, отговорно за поставянето на дивиметъра на съхранение или свалянето му от съхранение	Дата, длъжност и подпис на отговорното длъжностно лице

ПРИЛОЖЕНИЕ В

СЪХРАНЕНИЕ

Дата		Условия за съхранение	Длъжност, име и подпис на отговорното длъжностно лице
на поставяне на съхранение	на сваляне от съхранение		

ПРИЛОЖЕНИЕ С

ОТЧЕТ НА НЕИЗПРАВНОСТИТЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Дата и време на отказа. Режим на работа	Характер (външна проява) на неизправността	Причина за неизправността, брой работни часове на отказалия елемент	Предприети действия и бележка за рекламация	Длъжност, име и подпис на лицето, отговорно за отстраняване на неизправността	Забележка

ПРИЛОЖЕНИЕ D
ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА КЛЮЧОВИТЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Проверена спецификация		Дата на измерване	
		20	
Име	Стойност съгласно спецификациите	Реална стойност	Измерено от (позиция, подпис)
1 Граница на основната относителна грешка при измерване на МЕД при калибриране с ^{137}Cs с доверителна вероятност 0,95, %	20 в диапазона от 10 μSv/h до 1 mSv/h; 15 в диапазона от 1 mSv/h до 10 Sv/h		

ПРИЛОЖЕНИЕ D

D-1

Дата на измерване					
20		20		20	
Реална стойност	Измерено от (позиция, подпис)	Реална стойност	Измерено от (позиция, подпис)	Реална стойност	Измерено от (позиция, подпис)

ПРИЛОЖЕНИЕ D

Проверена спецификация		Дата на измерване			
Наименование	Стойност според спецификациите	20		20	
		Реална стойност	Измерено от (позиция, подпис)	Реална стойност	Измерено от (позиция, подпис)
2 Граница на основната относителна грешка при измерване на ЕД при калибриране с ^{137}Cs с доверителна вероятност 0,95, %	15				

ПРИЛОЖЕНИЕ D

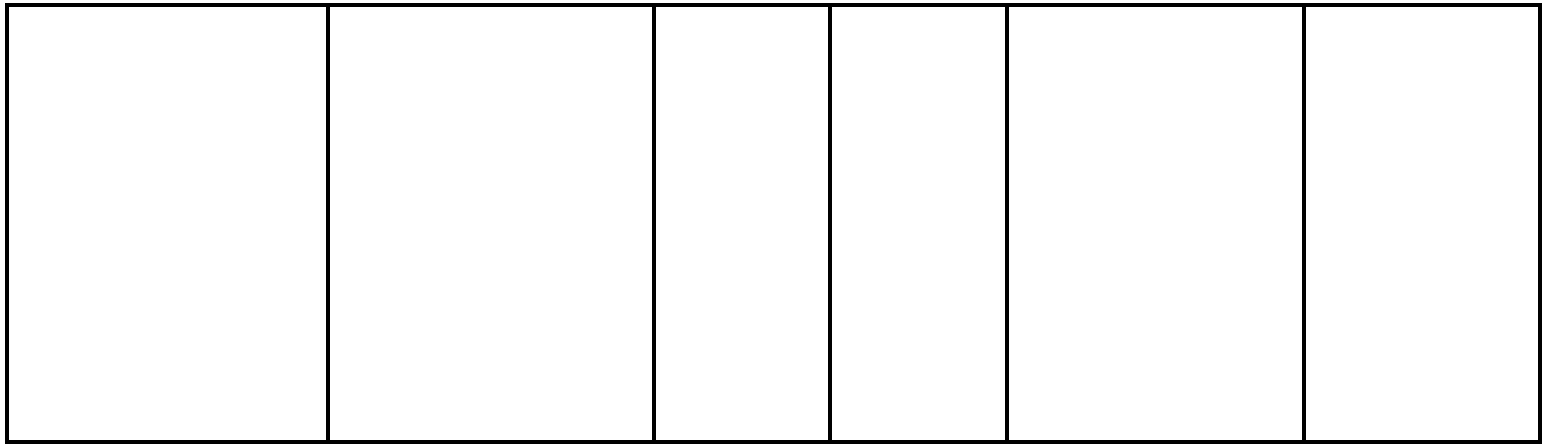
D-2

Дата на провеждане на измерването					
20		20		20	
Реална стойност	Измерил (длъж-ност, подпис)	Реална стойност	Измерил (длъж-ност, подпис)	Реална стойност	Измерил (длъж-ност, подпис)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

РЕМОНТ

Название и обозначение на съставната част на прибора	Основания за предаване на ремонт	Дата		Название на ремонтната организация	Брой часове работа до ремонта
		на приемане за ремонт	на завършване на ремонта		



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
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 F

РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОВЕРКИ И ИНСПЕКЦИИ

Дата	Вид на огледа или провер-ката	Резултат от огледа или проверката	Длъжност, фа-милия и подпис на проверява-щия	Забе-лежка
1	2	3	4	5

ПРИЛОЖЕНИЕ F

1	2	3	4	5