



ATOMTEX[®]

Научно-производствено унитарно предприятие

ДОЗИМЕТЪР ЗА РЕНТГЕНОВО И ГАМА-ЛЪЧЕНИЯ

ДКС-АТ1123

Ръководство за експлоатация



Съдържание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1	Предназначение	6
1.2	Технически характеристики	7
1.3	Състав	14
1.4	Устройство и работа.....	16
1.5	Конструкция	18
1.6	Маркировка и пломбиране.....	21
1.7	Опаковка	22
2	ПОДГОТОВКА ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ	23
2.1	Общи сведения	23
2.2	Включване и изключване.....	23
2.3	Зареждане на БА.....	23
3	ИЗПОЛЗВАНЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ	25
3.1	Мерки за безопасност.....	25
3.2	Самоконтрол	25
3.3	Режими на работа	26
3.4	Настройка на режимите на измерване.....	27
3.5	Измерване на мощността на дозата	27
3.6	Измерване на дозата	33
3.7	Настройка на праговете	33
3.8	Тефтер	35
3.9	Включване на осветяването	36
3.10	Настройка на скоростта на предаване по интерфейс RS232	36
3.11	Настройка на времето	36
3.12	Настройка на датата	37
3.13	Настройка на времето за автоматично изключване	38
3.14	Индикация на температурата.....	38
3.15	Работа с ПДУ	38
3.16	Списък на възможните неизправности	39
4	ОСОБЕНОСТИ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА	40
5	ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ	41
6	ПРОВЕРКА.....	42
7	СЪХРАНЕНИЕ.....	52
8	ТРАНСПОРТИРАНЕ.....	53

9	УТИЛИЗАЦИЯ.....	53
10	СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ПРИЕМАНЕ	54
11	ГАРАНЦИИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.....	55
12	СВЕДЕНИЯ ЗА РЕКЛАМАЦИИ	56
13	СВИДЕТЕЛСТВО ЗА ОПАКОВАНЕ	57
	Приложение А (справочно) Типова енергийна зависимост на дозиметъра относително енергия от гама-лъчение 0,662 MeV от радионуклид ¹³⁷Cs	58
	Приложение Б (справочно) Типова зависимост на чувствителността на дозиметъра от ъгъла на падане на лъчението относително направлението на лъчението	59
	Приложение В (справочно) Общ вид на дозиметъра със сваляща се дръжка	60
	Приложение Г (справочно) Указания за стационарно разположение и монтаж на дозиметъра	61
	Приложение Д (справочно) Общ вид на дозиметъра на телескопична щанга	65
	Приложение Е (препоръчително)	66
	Форма на протокола за проверка	66

Настоящото ръководство за експлоатация е предназначено за изучаване на принципа на работа, устройството и конструкцията на дозиметър за рентгеново и гама-лъчение **ДКС-АТ1123** (дозиметър), съдържа основни технически характеристики и други сведения, необходими за пълното използване на възможностите на дозиметъра, правилната му и безопасна експлоатация.

В процеса на производство в конструкцията и в програмното осигуряване на дозиметъра могат да бъдат внесени изменения, не отразени в ръководството за експлоатация и не влияещи на метрологичните и техническите му характеристики.

В ръководството за експлоатация са приети следните съкращения:

- БА – акумулаторен блок;
- ЖКИ – течнокристален индикатор;
- ПДУ – пулт за дистанционно управление;
- ПО – програмно осигуряване;
- РС – персонален компютър;
- РЕ – ръководство за експлоатация;
- СА – мрежов адаптер;
- УС – устройство за сигнализация;
- ФЕУ – фотоелектронен умножител.

1 Описание и работа

1.1 Предназначение

1.1.1 Дозиметърът е предназначен за:

– Контрол на радиационната обстановка при експлоатация на ядрено-енергетични, радиоизотопни и рентгенови установки с непрекъснато, кратковременно и импулсно действие, в научни изследвания, в медицината, промишлеността и други области;

– Контрол на състоянието на средствата за защита на рентгеновите и гама-установките с непрекъснато, кратковременно и импулсно действие от службите за санитарен и промишлено-атомен надзор;

– Радиационен контрол на инспекционно-наблюдателните ускорителни комплекси, генериращи импулсно спирачно излъчване;

– откриване, локализация и дозиметрия на източници на рентгеново и гама-лъчения от службите за контрол на трафик на ядрени и радиоактивни материали;

– радиационен мониторинг на околната среда, на територии и обекти;

– използване в условия на извънредни и аварийни ситуации.

Към дозиметъра могат да бъдат включени РС, ПДУ и външна звукова и светлинна сигнализация.

Дозиметърът може да се използва в лабораторни и полеви условия.

1.1.2 Дозиметърът измерва:

– Мощност на AMBIENTния еквивалент на дозата (мощност на дозата) от непрекъснато рентгеново и гама-лъчения;

– Мощност на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение;

– средна мощност на дозата от импулсно лъчение;

– AMBIENTен еквивалент на дозата (доза) от рентгеново, гама- и импулсно лъчения.

Освен това, дозиметърът има режим на работа, позволяващ да се извършва търсене на радиоактивни източници и локални замърсявания.

Във всеки от режимите на работа в дозиметъра автоматично се запазва максималната стойност на мощността на дозата, фиксирана по време на измерванията.

1.1.3 Работни условия на експлоатация:

- температура на околния въздух от минус 30 °С до плюс 50 °С;
- относителна влажност на въздуха при температура 35 °С и по-ниски температури без кондензация на влага до 95 %;
- атмосферно налягане от 66 до 106,7 кРа;
- напрежение на постоянните и променливите магнитни полета до 400 А/м.

1.1.4 Нормални условия на използване:

- температура на околния въздух от 15 °С до 25 °С;
- относителна влажност на въздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферно налягане от 86 до 106,7 кРа;
- напрежение на постоянните и променливите магнитни полета до 40 А/м.

1.1.5 Дозиметърът съответства на изисквания ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89.

1.1.6 Степента на защита на корпуса на дозиметъра от проникване на вода, прах и външни твърди частици съответства на IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.1.7 Дозиметърът не е предназначен за експлоатация във взривоопасни зони.

1.2 Технически характеристики**1.2.1** Дозиметърът измерва:

- Мощност на дозата от непрекъснато рентгеново и гама-лъчения в диапазона от 50 nSv/h до 10 Sv/h;
- Мощност на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение (единичен или серия импулси с продължителност не по-малка от 0,03 с) в диапазона от 5 μSv/h до 10 Sv/h;
- средна мощност на дозата от импулсно лъчение при мощност на дозата в импулс до 1,3 Sv/s и продължителност на импулса не по-малка от 10 ns в диапазона от 0,1 μSv/h до 10 Sv/h;
- доза от рентгеново, гама- и импулсно лъчение в диапазона от 10 nSv до 10 Sv.

1.2.2 Граници на допустимата основна относителна грешка на измерване на дозата и мощността на дозата от рентгеново и гама-лъчения:

– $\pm 15\%$ в режим на измерване на непрекъснато и кратковременно действащо непрекъснато лъчение;

– $\pm 30\%$ в режим на измерване на импулсно лъчение.

1.2.3 Енергийни диапазони на регистрираното рентгеново и гама-лъчения за режими на измерване на:

– непрекъснато и кратковременно действащо непрекъснато лъчение от 15 keV до 3 MeV;

– импулсно лъчение от 15 keV до 10 MeV.

1.2.4 Енергийната зависимост относително енергия от гама-лъчение 0,662 MeV на радионуклид ^{137}Cs е в пределите на:

– $\pm 35\%$ в диапазона енергии от 15 до 60 keV;

– $\pm 25\%$ в диапазона енергии от 60 keV до 3 MeV;

– $\pm 50\%$ в диапазона енергии от 3 до 10 MeV.

Графика на типовата енергийна зависимост на дозиметъра относително енергия от гама-лъчение 0,662 MeV на радионуклид ^{137}Cs е показана в приложение А.

1.2.5 Зависимостта на чувствителността от ъгъла на падане на лъчението относително направлението на лъчението (анизотропия) не превишава стойностите, показани в таблици 1.1-1.3. Диаграма на типовата анизотропия е показана в приложение Б.

Таблица 1.1 – Данни за хоризонтална плоскост

Енергия, keV	Ъгъл на падане на лъчението												
	0°	$\pm 15^\circ$	$\pm 30^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 60^\circ$	$\pm 75^\circ$	$\pm 90^\circ$	$\pm 105^\circ$	$\pm 120^\circ$	$\pm 135^\circ$	$\pm 150^\circ$	$\pm 165^\circ$	$\pm 180^\circ$
22,0	1,0	0,96	0,92	0,88	0,80	0,75	0,67	0,6	0,35	0,15	0,02	-	-
59,5	1,0	0,98	0,97	0,96	0,90	0,90	0,85	0,8	0,55	0,35	0,10	0,01	-
662,0	1,0	1,00	1,02	1,02	1,02	1,00	1,00	1,0	0,90	0,85	0,70	0,55	0,4
1250,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	0,95	0,90	0,80	0,60	0,5

Таблица 1.2 – Данни за вертикална плоскост

Енергия, keV	Ъгъл на падане на лъчението												
	0°	-15°	-30°	-45°	-60°	-75°	-90°	-105°	-120°	-135°	-150°	-165°	-180°
22,0	1,0	0,96	0,92	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,45	0,30	0,10	-	-
59,5	1,0	1,00	1,00	0,95	0,90	0,90	0,90	0,80	0,70	0,45	0,20	0,05	-
662,0	1,0	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00	0,98	0,95	0,92	0,90	0,85	0,70	0,4
1250,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,92	0,90	0,80	0,5

Таблица 1.3 – Данни за вертикална плоскост

Енергия, keV	Ъгъл на падане на лъчението												
	0°	+15°	+30°	+45°	+60°	+75°	+90°	+105°	+120°	+135°	+150°	+165°	+180°
22,0	1,0	0,96	0,90	0,85	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,05	0,03	-	-
59,5	1,0	1,00	0,95	0,93	0,90	0,85	0,80	0,75	0,50	0,30	0,10	0,02	-
662,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,95	0,93	0,90	0,80	0,70	0,50	0,4
1250,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,95	0,85	0,80	0,60	0,5

Забележка – Направлението на лъчението е указано на рисунка 1.2 със стрелка.

1.2.6 Времето на измерване на мощността на дозата от гама-лъчение ^{137}Cs при статистическа грешка 20 % не превишава:

- 60 s при мощности на дозата от 50 до 300 nSv/h;
- 10 s при мощности на дозата от 0,3 до 2 $\mu\text{Sv/h}$;
- 2 s при мощности на дозата от 2 $\mu\text{Sv/h}$ до 10 Sv/h.

1.2.7 При включване дозиметъра автоматично установява фиксирани стойности на праговете нива по мощност на дозата **29 $\mu\text{Sv/h}$** и по доза **180 μSv** .

В ръчен режим дозиметърът осигурява възможност за промяна на стойностите на праговете нива в границите на диапазоните на измерване на мощност на дозата и доза в съответствие с ред фиксирани стойности, кратни на 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2; 2,7; 3,3; 3,9; 4,7; 5,6; 6,8; 8,2.

При превишаване на праговото ниво по мощност на дозата или по доза сработва звукова и визуална сигнализация.

1.2.8 Дозиметърът осигурява извеждане на информация за дозата на цифрово табло, за мощност на дозата – на цифрово табло и аналогова скала, също звукова и визуална сигнализация при превишаване на горните граници на измерване на дозата или мощността на дозата.

1.2.9 При работа с филтъра (капаче "0,06–10 MeV") чувствителността на дозиметъра към съпътстващо фоново бета-лъчение от източник $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, разположен на надлъжната (основна) ос на дозиметъра на разстояние 5 см от страничната му повърхност, не превишава $3 \cdot 10^{-7} \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$.

При работа без филтър (капаче "0,025–10 MeV") чувствителността на дозиметъра към съпътстващото фоново бета-лъчение не се нормира.

1.2.10 Дозиметърът осигуряват запис в енергонезависимата памет ("тефтер") на до 999 резултата от измерване на дозата и (или) мощността на

дозата с следващо им съхранение не по-малко от 24 ч и възможност за прочитането и изтриването им.

1.2.11 Дозиметърът има стандартен интерфейс тип RS232, осигуряващ предаване в РС на текущите резултати от измерванията и информация от "тефтера".

Скоростта на предаване на информацията може да се променя от 2400 до 115200 Бод.

1.2.12 Дозиметърът осигурява възможност за отриване за 1 с на точкови източници на гама-лъчение с активност (10 ± 2) kBq на разстояние 10 см.

В режим на търсене дозиметърът със свалено капаче позволява ефективно да се откриват източници на бета-лъчение с максимална енергия повече от 500 keV. Грешката на измерване на мощността на дозата при това не се нормира.

1.2.13 Дозиметърът осигуряват възможност за дистанционно управление на своята работата с помощта на ПДУ, намиращо се на разстояние до 25 м от дозиметъра и предаване на информация, пазеща се в паметта, или резултатите от измерванията на табло ПДУ или РС по интерфейс RS232.

1.2.14 Дозиметърът осигурява извършване на самоконтрол на основните възли при включване и постоянна проверка на работоспособността си в процеса на работа.

1.2.15 Време за установяване на работен режим - 1 мин.

1.2.16 Захранването на дозиметъра се осъществява от презареждащ се вграден БА с напрежение 6 (+1,2; -0,4) В и номинален капацитет 1,5 А·ч.

Забележка – БА съдържа пет последователно включени акумулатори (тип АА).

1.2.17 Зареждането на БА се осъществява от един из двата вида източници:

– Мрежа с променлив ток с напрежение 230 (+23; -35) V и честота (50 ± 1) Hz чрез мрежов адаптер;

– външен източник на постоянен ток с напрежение +12 (+2,0; -1,5) V и изходен ток не по-малко от 1,0 А.

1.2.18 Мощността, консумирана от дозиметъра при зареждане на БА от мрежа с променлив ток, не превишава $8 \text{ В} \cdot \text{А}$.

Мощността, консумирана от дозиметъра при зареждане на БА от мрежа с променлив ток при работа с ПДУ, не превишава $9 \text{ В} \cdot \text{А}$.

1.2.19 Токът, консумиран от дозиметъра при зареждане на БА от външен източник на постоянен ток, не превишава 700 мА .

Токът, консумиран от дозиметъра при зареждане на БА от външен източник на постоянен ток при работа с ПДУ, не превишава 800 мА .

1.2.20 Дозиметърът осигурява автоматичен контрол на разряда на БА. При това на таблото на дозиметъра се появява визуална сигнализация и се извършва автоматично изключване на захранването.

1.2.21 Време на непрекъсната работа:

- при автономно захранване от напълно зареден БА – не по-малко от 12 ч;
- при зареждане на БА – не по-малко от 24 ч.

1.2.22 Нестабилност на показанията за времето на непрекъсната работа не превишава 5% .

1.2.23 Дозиметърът запазва работоспособност в постоянни и променливи магнитни полета с напрежение до 400 А/м .

1.2.24 Граници на допустимата допълнителна относителна грешка на измерване на мощността на дозата:

а) $\pm 30 \%$ в режим на измерване на кратковременно действащо непрекъснато лъчение при минимална продължителност на измервания импулс $\tau = 0,03 \text{ с}$.

Забележка – При увеличаване на τ допълнителната грешка намалява в зависимост $1/\tau$, където τ – продължителност на импулса (с);

б) $\pm 10 \%$ при промяна на температурата на околния въздух в работния температурен диапазон от показанията в нормални условия;

в) $\pm 10 \%$ при промяна на относителната влажност до 95% при температура $35 \text{ }^\circ\text{C}$ от показанията в нормални условия;

г) $\pm 5 \%$ при промяна на атмосферното налягане до 66 кРа от показанията в нормални условия;

д) $\pm 20 \%$ при промяна на напрежението на постоянните и променливите магнитни полета до 400 А/м от показанията в нормални условия;

е) ± 5 % при промяна на напрежението на захранването от номиналната стойност;

ж) ± 5 % при въздействие на синусоидални вибрации в диапазона на честоти от 10 до 55 Hz;

и) ± 5 % при въздействие на единични механични удари с продължителност на ударния импулс 5–6 мс, с пиково ускорение 50 м/с^2 (5g).

1.2.25 Дозиметърът е устойчив към въздействието на:

- Температура на околния въздух от минус $30 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относителна влажност на въздуха до 95 % при температура $35 \text{ }^\circ\text{C}$ и по-ниски температури без кондензация на влага;
- атмосферно налягане в диапазона от 66 до $106,7 \text{ кРа}$;
- синусоидални вибрации в диапазона на честоти от 10 до 55 Hz и амплитуда на изместване за честота по-ниска от честотата на прехода $0,35 \text{ мм}$;
- единични механични удари с пиково ускорение 50 м/с^2 (5g) и продължителност на ударния импулс 5–6 мс.

1.2.26 Дозиметърът в транспортна опаковка е устойчив към въздействието на:

- Температура на околния въздух от минус $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относителна влажност на въздуха до 95 % при температура $35 \text{ }^\circ\text{C}$;
- атмосферно налягане в диапазона от 66 до $106,7 \text{ кРа}$;
- удари със стойност на пиковото ударно ускорение 98 м/с^2 (10g), с продължителност на ударния импулс 16 мс, с брой удари 1000 ± 10 за всяко от трите взаимно перпендикулярни направления.

1.2.27 Маса на дозиметъра и съставните му части е не повече от:

- | | |
|--|----------|
| – Дозиметър | 0,9 кг; |
| – СА | 0,5 кг; |
| – ПДУ | 0,35 кг; |
| – устройство за сигнализация с клемна кутия на конзолата | 1,25 кг. |

Теглото на основния комплект на доставка на дозиметъра в картонена кутия е не повече от $2,5 \text{ кг}$.

Теглото на пълния комплект на доставка на дозиметъра в куфарче е не повече от $6,8 \text{ кг}$.

Теглото на пълния комплект на доставка на дозиметъра в транспортна опаковка е не повече от 7,3 кг.

1.2.28 Габаритните размери на дозиметъра и съставните му части са не повече от:

– дозиметър	233×85×67 мм;
– СА	110×85×60 мм;
– ПДУ	165×85×35 мм;
– устройство за сигнализация с клемна кутия на конзолата	380×122×110 мм.

Габаритни размери на картонената кутия-не повече от 262×246×110 мм.

Габаритни размери на куфарчето-не повече от 447×342×103 мм.

Габаритни размери на транспортната опаковка-не повече от 456×355×113 мм.

1.2.29 Средна наработка до отказ - не по-малко от 5000 ч.

1.2.30 Среден ресурс не по-малко от 10000 ч.

1.2.31 Среден срок на служба - не по-малко от 10 год.

1.2.32 Средно време за възстановяване - не повече от 3 ч.

1.2.33 Нивото на радио смущения, създавани от дозиметъра, не превишава нормите, установени от СТБ ЕН 55022-2006 за оборудване клас В.

1.2.34 Дозиметърът по устойчивост към електростатичните разряди съответства на изискванията на СТБ МЭК 61000-4-2-2006, изпитателно ниво 3 и критерии за качество на функциониране С.

1.2.35 Дозиметърът по устойчивост към наносекундни импулсни смущения съответства на изискванията на СТБ МЭК 61000-4-4-2006, изпитателно ниво 3 и критерии за качеството на функциониране В.

1.2.36 Дозиметърът по устойчивост към кратковременни прекъсвания и изменения на напрежението съответства на изискванията на СТБ МЭК 61000-4-11-2006, клас 3 и критерии за качество на функциониране А.

1.2.37 Дозиметърът по устойчивост към микросекундни импулсни смущения с голяма енергия съответства на изискванията на СТБ МЭК 61000-4-5-2006, клас на условия на експлоатация 3 и критерии за качество на функциониране А.

1.2.38 Дозиметърът по устойчивост към радиочестотно електромагнитно поле съответства на изискванията на СТБ ІЕС 61000-4-3-2009, изпитателно ниво 2 и критерии за качество на функциониране А.

1.2.39 Дозиметърът по устойчивост към кондуктивни смущения, предизвикани от радиочестотно електромагнитно поле на портовете на електрозахранване от променлив ток, съответства на изискванията на СТБ ІЕС 61000-4-6-2009, изпитателно ниво 2 и критерии за качество на функциониране А.

1.2.40 Съдържание на скъпоценни материали:

- злато - 0,0113 г;
- сребро - 0,0106 г.

1.3 Състав

1.3.1 Състава на комплекта на дозиметъра е показан в таблица 1.4.

Таблица 1.4

Наименование, тип	Заводски номер	Количество	Забележка
1 Дозиметър за рентгеново и гамалъчения ДКС-АТ1123		1	С капаче "0,025-10 MeV"
2 Капаче "0,06-10 MeV "		1	С филтър
3 Мрежов адаптер SA110C-12GS-I		1	
4 Колан (ръчен)		1	
5 Дръжка		1	
6 Калъф			
7 Ръководство за експлоатация		1	Съдържа раздел "Проверка"
8 ПДУ			
9 Компакт-диск с програмно осигуряване "АТ1121-АТ1123"			За обмен на данни с РС

10 Устройство за сигнализация с клемна кутия			
11 Адаптер USB			
12 Кабел			За включване на дозиметъра към адаптер USB
13 Кабел USB А-В			За включване на адаптера USB към РС
14 Кабел			За включване на дозиметъра към ПДУ. Дължина до 25 м (по договаряне)
15 Кабел			За включване на дозиметъра към източник "+12V"
16 Кабел интерфейсен			За включване на дозиметъра към СОМ-порта на РС
17 Кабел			За включване на УС към дозиметъра при отсъствие на ПДУ. Дължина до 25 м (по договаряне)
18 Кабел*			За включване на УС към дозиметъра при наличие на ПДУ
19 Кабел*			За включване на УС към ПДУ
20 Конзола			За закрепяне на дозиметъра за стена
21 Конзола за ПДУ			За закрепяне на ПДУ към стена
22 Щанга телескопична			Дължина 1,7 м. В калъф
23 Държател			За закрепяне на дозиметъра на телескопичната щанга
24 Опаковка			Куфарче
25 Опаковка			Чанта за основния комплект
* Обща дължина при монтаж до 25 м.			

Забележки

- 1 Всички конзоли се доставят с елементи за закрепяне.
- 2 Допуска се смяна на мрежовия адаптер SA110C-12GS-I с мрежов адаптер с аналогични технически характеристики.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принципът на действие на дозиметъра е основан на използването на високочувствителен метод на сцинтилационната дозиметрия с използването на пластмасов детектор и ФЕУ.

Измерването на мощността на дозата се извършва чрез измерване на тока на ФЕУ. За намаляване на влиянието на тъмните токове на ФЕУ при околофоновите измервания се извършва стробиране на изхода на ФЕУ, т.е. токът се измерва само в момент на светлинно пламване в сцинтилатора, предизвикано от попадането на гама-квант в обема на детектора. При увеличаване на мощността на дозата дозиметърът преминава в режим на непрекъснато измерване на тока, при това влиянието на тъмните токове може да бъде пренебрегнато.

1.4.2 Алгоритмът на работа осигурява непрекъснатост на процеса на измерване, изчисляване на средните стойности и оперативно представяне на получената информация на таблото, статистическа обработка на резултатите от измерванията и оценка на статистическите флуктуации в темпото на постъпване на сигналите от детектора, бърза адаптация към измененията на нивото на радиация.

1.4.3 При включване на дозиметъра се извършва самоконтрол. За повишаване на стабилността на измерванията е използвана светодиодна стабилизация, която едновременно осигурява проверка на работоспособността на целия тракт на дозиметъра в процеса на работа.

1.4.4 При работа в автономен режим захранването на дозиметъра се осъществява от вграден БА.

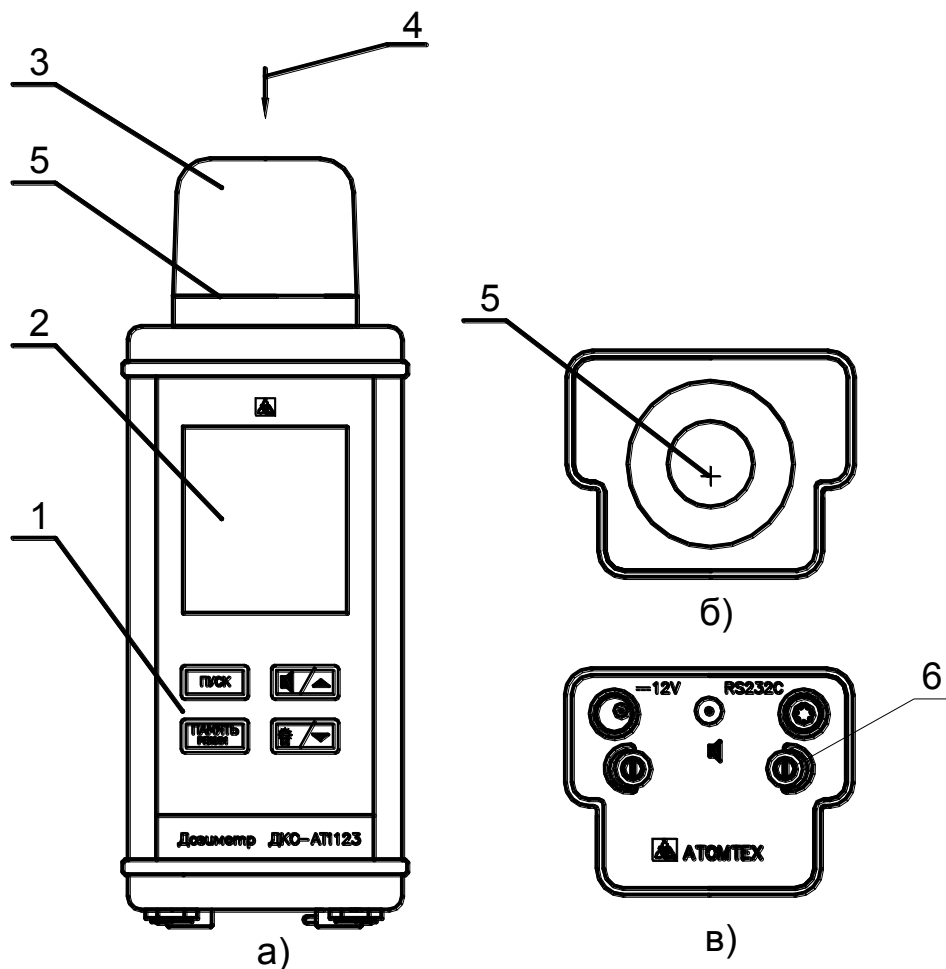
Зареждането на БА и захранването на дозиметъра може да се осъществява от мрежа с променлив ток с напрежение 230 V и честота 50 Hz чрез СА, на изхода на който се формира напрежение +12 V, или от външен източник на постоянен ток +12 V (например, автомобилен акумулатор, който се включва към дозиметъра заедно СА).

1.4.5 Външна звукова и светлинна сигнализация по поръчка на потребителя може да включва четири групи "сухи" контакти, състоянието на всеки от тях (нормално затворено или нормално отворен) се програмира при производството в съответствие с изискванията на потребителя. При изключване на захранването всички "сухи" контакти преминават в отворено състояние.

1.4.6 Всеки "сух" контакт позволява да се комутира ток до ± 100 mA при напрежение ± 350 V.

1.5 Конструкция

1.5.1 Конструктивно дозиметърът е изпълнен като функционално завършено изделие. Общият вид на дозиметъра е показан на рисунка 1.1.



- а) от страната на предния панел;
 б) от страната на горния страничен капак;
 в) от страната на солният страничен капак.

1 – бутони за управление; 2 – табло ЖКИ; 3 – защитно капаче;
 4 – направление на лъчението; 5 – знак за центъра на детектора; 6 – място на
 plombиране.

Рисунка 1.1 – Общ вид на дозиметъра

На предния панел на дозиметъра се намира табло ЖКИ (2) и мембранни бутони за управление (1).

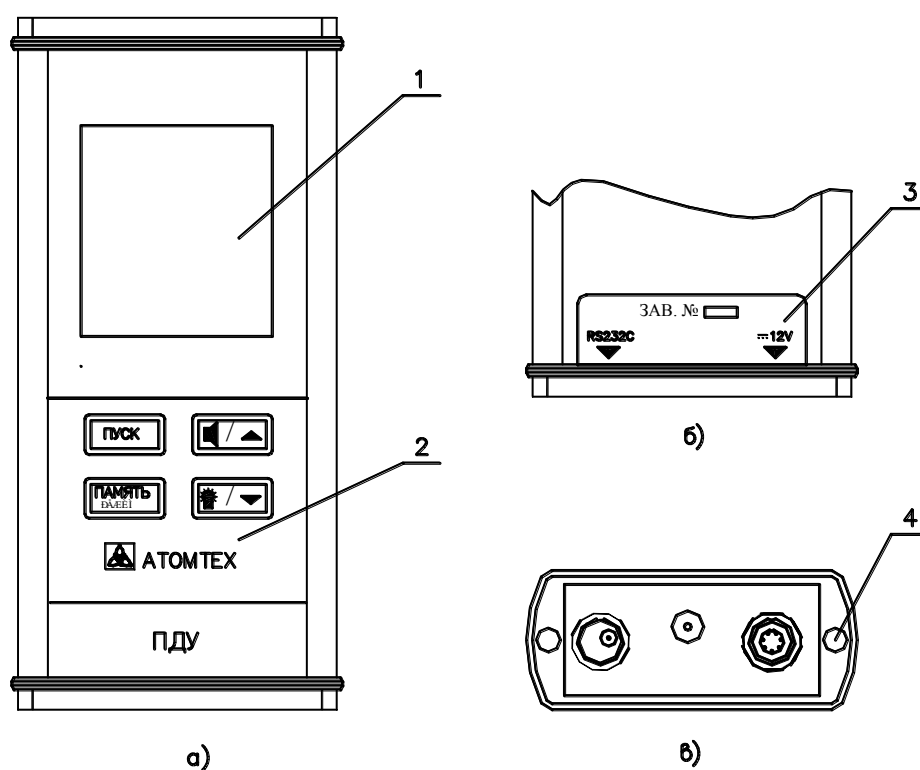
На горния страничен капак се намира свалящото се защитно капаче "0,025-10 MeV" (без филтър) или "0,06-10 MeV" (с филтър) (3),

което покрива подаващата се напред част на дозиметъра. На всяко капаче има два знака за центъра на детектора (5): страничен знак във вид пръстеновидни резки и знак "+".

На долното капаче са разположени розетка "RS232" за включване на ПДУ или РС и вилка "===12V" за включване на външен източник на захранване и кука за колана.

За удобство на работа с дозиметъра е предназначена сваляща се дръжка. Общият вид на дозиметъра със свалящата се дръжка е показан в приложение В.

1.5.2 Общият вид на ПДУ е показан на рисунка 1.2.



- а) от страната на предния панел;
 б) от страната на задната стена на корпуса;
 в) от страната на долния капак.

1 – табло ЖКИ; 2 – панел на управление;

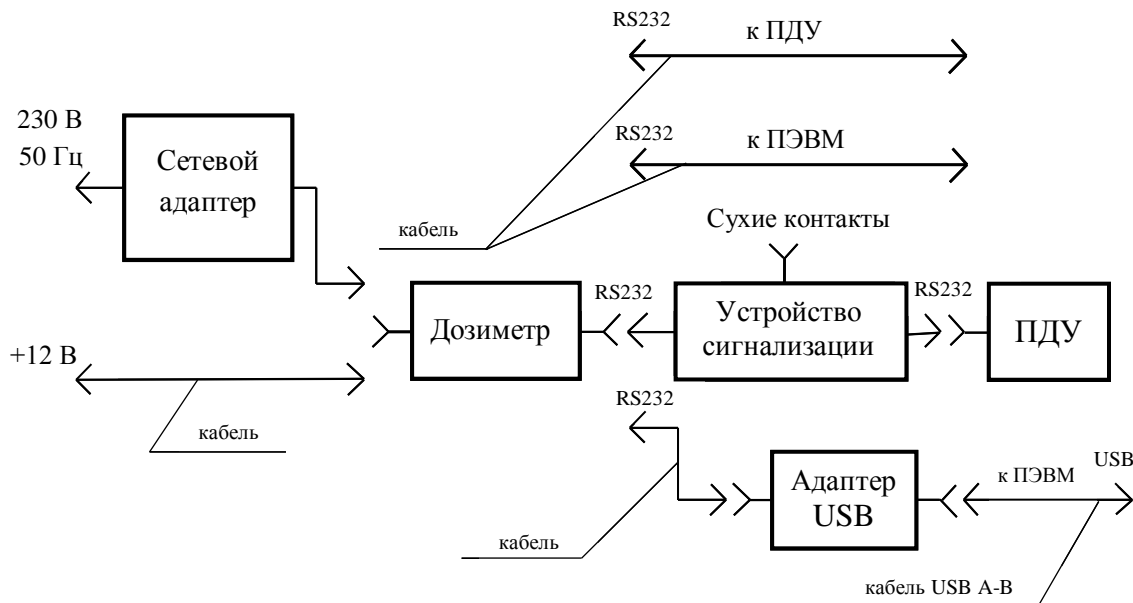
3 – етикет от страната на задната стена на корпуса; 4 – място за пломбиране.

Рисунка 1.2 – Общ вид на ПДУ

Предният панел на ПДУ има същия вид като дозиметъра. На повърхността са разположени съединители "RS232" и "===12V" за

включване към дозиметъра и СА. ПДУ самостоятелно, без дозиметъра, не се използва.

1.5.3 Схемата на включване на дозиметъра е показана на рисунка 1.3.



Рисунка 1.3 – Схема на включване на дозиметъра

1.5.4 Общият вид на УС, вариантите на закрепяне на дозиметъра и съставните му части при стационарно разположение на работното място и схемите на включване са показани на рисунки Г.1–Г.4 (приложение Г).

ВНИМАНИЕ: В УСТРОЙСТВОТО ЗА СИГНАЛИЗАЦИЯ, ДОСТАВЯНО С ДАДЕНИЯ ПРИБОР Е ПРЕДВИДЕНА ВЪЗМОЖНОСТ ЗА РЕГУЛИРАНЕ НА НИВОТО И ТОНА НА ЗВУКОВИЯ СИГНАЛ!

Нивото на звуковия сигнал се регулира от реостат, а един от осемте варианта на тона се избира от кодovия превключвател.

За достъпа до елементите за регулиране е необходимо да се завърти горната черна част на корпуса на устройството за сигнализация обратно на часовниковата стрелка до съвпадане на резките и да се свали.

Елементите за регулиране са поставени върху печатната платка.

Сглобяването се извършва в обратния ред.

1.6 Маркировка и пломбиране

1.6.1 Маркировката на дозиметъра е изпълнена върху предния панел и задната стена на корпуса.

На предния панел маркировката съдържа:

- търговския знак на производителя;
- условно обозначение.

Маркировката се нанася с боя по метода на офсетен печат.

На задната стена на корпуса маркировката е изпълнена във вид на етикет и съдържа:

- търговския знак на производителя;
- условно обозначение;
- кратки технически характеристики;
- степен на защита "**IP54**";
- знак за одобрен тип;
- заводски номер;
- година на производство;
- надпис "**Произведено в Беларус**".

Етикета е изпълнен във вид на лепенка.

1.6.2 Маркировката на ПДУ е изпълнена на предния панел и задната стена на корпуса на ПДУ.

На предния панел маркировката съдържа:

- условно обозначение;
- търговския знак на производителя.


Маркировката се нанася с боя по метода на офсетен печат.

На задната стена на корпуса маркировката е изпълнена във вид на етикет и съдържа:

- заводския номер на ПДУ;
- година на производство;
- обозначение на съединителите.

Етикета е изпълнен във вид на лепенка.

1.6.3 Знаците за одобрен тип са нанесени на титулния лист на РЕ.

1.6.4 Пломбирането на дозиметъра и ПДУ е изпълнено с битумно лепило на повърхността на корпусите им в местата, показани на рисунки 1.2 и 1.3. Образец на печата на пломбата – .

1.7 Опаковка

1.7.1 Дозиметърът се опакова в транспортна тара, която представлява кутия от гофриран картон.

В случай на доставка на дозиметъра в куфарче, в него, освен основния комплект, са разположени ПДУ и телескопична шанга. Куфарчето и останалите принадлежности се поставят в транспортна тара (кутия от гофриран картон).

1.7.2 Основните, допълнителните и манипулационните надписи и знаци са изпълнени по типографски способ на етикети, които се залепят на транспортната тара.

2 Подготовка за използване

2.1 Общи сведения

2.1.1 При стационарен вариант на работа с дозиметъра е необходимо да се разположат съставните му части в съответствие с указанията, показани в приложение Г.

2.1.2 Съдържанието на корозионно-активни агенти в околната среда трябва да съответства на тип атмосфера I (условно-чиста) по ГОСТ 15150-69.

2.2 Включване и изключване

2.2.1 За включване на дозиметъра е необходимо да се натисне бутон "ПУСК".

2.2.2 Изключването се осъществява с бързо трикратно натискане на бутон "ПУСК". При това на таблото се появява съобщение "OFF" и след 1-2 с дозиметърът се изключва.

2.3 Зареждане на БА

2.3.1 Захранването на дозиметъра, както при използването му в качеството на преносимо средство за измерване, така и при стационарен вариант на работа се осъществява от вграден БА, който съдържа батерия от пет последователно съединени никел-металхидридни акумулатори.


2.3.2 Зарядното устройство осигурява в нормални условия използването на пълния заряд на БА от мрежа с променлив ток или от източник на постоянен ток, достатъчен за автономната работа на дозиметъра в течение не по-малко от 12 ч.


2.3.3 Ако се предвижда продължителна работа с дозиметъра е необходимо да се използва напълно зареден БА.

2.3.4 Зареждането на БА се препоръчва да се извършва в нормални условия от един от източниците на захранване:


– от мрежа с променлив ток с напрежение 230 V и честота 50 Hz с помощта на СА, влизащ в комплекта на доставка;

– от външен източник на постоянен ток с напрежение +12 V, като се включи дозиметъра към гнездото на запалката на автомобил с помощта на кабела "+12V", влизащ в комплекта на доставка.


По време на зареждане на БА дозиметърът може да се намира във включено или изключено състояние. Наличието на постоянна индикация "" свидетелства за процеса на зареждане на БА, изчезването и – за завършване на процеса на зареждане.


При зареждане на БА на дозиметъра в изключено състояние на таблото се индицира също мигаща аналогова скала, а в долния десен ъгъл се индицира степента на заряда на БА (%). При завършване на процеса на зареждане на БА (достигане на заряд 100 %) индикация "" гасне. При това дозиметърът преминава в режим на подзаряд на БА с малък ток, в който може да се намира продължително време.


2.3.5 За възстановяване на капацитета на БА след дълго съхранение на дозиметъра е необходимо да се проведат 2-3 цикла на "пълно зареждане – пълен разряд". Време за зареждане на напълно разреден БА е около 3 ч.

2.3.6 При включване на дозиметъра и завършване на самоконтрола на таблото в десния долен ъгъл автоматично за време от ~1 с се появява индикация на символа "" и в цифров вид степента на заряд с дискретност 5 %.

Едновременно в лявата част на табло степента на заряд се изобразява с деветпикселова аналогова скала.

В процеса на работа с дозиметъра контрол на степента на заряд на БА се осъществява при дълго еднократно натискане на бутон "".

При разряд на БА до ниво под 10 % на таблото на дозиметъра се появява мигаща индикация "".

Отсъствието на изображение на таблото на дозиметъра при опит за включване или появата на съобщение "**bAt 00**", или появата на мигаща индикация "" по време на работа свидетелстват о разряд на БА под ниво, осигуряващо работоспособността на дозиметъра, и той след ~1 мин автоматично се изключва.

3 Използване по предназначение

3.1 Мерки за безопасност

3.1.1 По степен на защита от поражения от електрически ток дозиметърът съответства на изискванията на ГОСТ 12.2.091-2002 (МЭК 61010-1:1990) за оборудване клас III (степен на замърсяване 1, категория на монтаж II). СА, влизащ в комплекта на доставка и предназначен за зареждане на акумулаторния блок, съответства на изискванията на СТБ МЭК 60065-2004 за оборудване клас II.

3.1.2 Работите по настройка, проверка, ремонт, техническо обслужване и метрологична проверка на дозиметъра, свързани с използването на радиоактивни източници, трябва да се провеждат със съблюдаване на изискванията на Основните санитарни правила за осигуряване на радиационна безопасност **ОСПОРБ-99/2010 СП 2.6.1.2612-10**, Нормите за радиационна безопасност **НРБ-99/2009 СанПиН 2.6.1.2523-09**, Правилата за охрана на труда при експлоатация на електроустановки **ПОТ Р М-016-2013 (РД 153-34.0-03.150-00)**, действащите инструкции за мерките за безопасност в лабораториите за проверка и на изискванията за безопасност, изложени в съответните раздели на техническата документация на средствата за проверки.

3.1.3 Дозиметърът съответства на изискванията за пожарна безопасност, установени от ГОСТ 12.1.004-91. Вероятността за възникване на пожар не превишава 10^{-6} в година.

3.2 Самоконтрол

3.2.1 Веднага след включване на дозиметъра се осъществява самоконтрол. При това за кратко се включва осветяването на таблото и се появява тестово изображение ЖКИ (индикация на всичките елементи едновременно).

3.2.2 В случай на успешно завършване на самоконтрола (~ 1 с) на таблото на дозиметъра се индицира степента на заряд на БА, а след това дозиметърът се установява в режим на измерване на мощността на дозата.

На таблото се индицира стойността на мощността на дозата в цифров и аналогов вид, единиците на измерване, стойността на статистическата грешка в проценти, символ "🔊" (звуковата сигнализация е включена), един от символите "T", "Tvar", "T!" или "⏏" в зависимост от избрания вид на регистрираното лъчение, мигащ с цикъл 1 с (в такт с цикъла на измерване) и свидетелстващ за работата на дозиметъра.

3.2.3 При откриване на грешка в процеса на самоконтрол дозиметърът издава прекъснат звуков сигнал, а на таблото на индикатора се появява мигащо съобщение "Err xx", където xx е кода на грешката. В този случай по нататъшната работа с дозиметъра е невъзможна.

3.3 Режи́ми на работа

3.3.1 Дозиметърът има следните режими на работа

а) основни:

1) режим ".1.":

- измерване на мощността на дозата от непрекъснато лъчение (индикация "T");
- измерване на мощността на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение с продължителност не по-малко от 0,03 с (индикация "Tvar");
- измерване на средната мощност на дозата от импулсно лъчение (индикация "└┘");
- търсене на локални замърсявания и радиоактивни източници (индикация "T!");

2) режим ".2.":

- измерване на дозата от непрекъснато лъчение;
- измерване на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение с продължителност не по-малко от 0,03 с;
- измерване на дозата от импулсно лъчение;

б) допълнителни:

1) режим ".3." – четене на данни от паметта;

2) режим ".4." – сервизен режим, предназначен за превключване на режимите на измерване на мощността на дозата, настройка на времето за автоматично изключване, настройка на скоростта на предаване на данни по интерфейс RS232, настройка на текущото време и дата и индикация на температурата на околния въздух.

В режим ".1." и ".2." има допълнителни функции:

- настройка на стойностите на праговете нива;
- запис в паметта на текущите резултати от измерванията;
- включване на звуковата сигнализация;
- включване на осветяването на таблото.

3.3.2 Привеждането на дозиметъра в нужния режим и управлението на работата му се осъществява с помощта на четири бутона, разположени на предния панел на дозиметъра, или с аналогични бутони на ПДУ. Натискането на всеки от бутоните се съпровожда с кратък звуков сигнал.

3.4 Настройка на режимите на измерване

Включете дозиметъра, който след преминаване на самоконтрол се установява в един от режимите на измерване на мощност на дозата ("Т", "Tvar", "Т!" или "└┘") в зависимост от установения при предишното включване.



За установяване на друг режим на измерване на мощност на дозата е необходимо да се премине в режим ".4.":

– натиснете и задръжте бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ" до появяване на табло на индикация ".2.";

– кратко натиснете бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ" до появяване на табло на индикация ".3.";

– кратко натиснете бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ" до появяване на табло на индикация ".4.".

След 1 с индикация ".4." изчезва, а в долната част на табло се появява индикация на текущия режим на измерване.

С помощта на кратко натискане на бутон "/▲" или "/▼" изберете нужния режим на измерване ("Т", "Tvar", "Т!" или "└┘"). Натиснете и задръжте бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ" до появата на двоен звуков сигнал и индикация ".1.". След 1 с индикация ".1." изчезва, а дозиметърът започва да работи в установения режим.

3.5 Измерване на мощността на дозата

ВНИМАНИЕ: ИЗМЕРВАНЕ НА МОЩНОСТТА НА ДОЗАТА ОТ РЕНТГЕНОВО И ГАМА-ЛЪЧЕНИЯ СЕ ИЗВЪРШВА С ПОСТАВЕНО НА ДОЗИМЕТЪРА КАПАЧЕ "0,025-10 MeV"!

ПРИ ИЗМЕРВАНИЯ НА ЛЪЧЕНИЕ С ЕНЕРГИЯ ПО-МАЛКА ОТ 25 keV КАПАЧЕТО Е НЕОБХОДИМО ДА СЕ СВАЛИ!

АКО ИМА СЪПЪТСТВАЩО БЕТА-ЛЪЧЕНИЕ ИЛИ НЯМА УВЕРЕННОСТ В НЕГОВОТО ОТСЪСТВИЕ, ИЗМЕРВАНИЯТА ТРЯБВА ДА СЕ ПРОВЕЖДАТ С ПОСТАВЕНО КАПАЧЕ "0,06-10 MeV"!

3.5.1 Сваляне и поставяне на капачето

За сваляне на капачето от дозиметъра е необходимо то да се отвинти в направление обратно на часовниковата стрелка, за поставяне на капачето – завинтете по часовниковата стрелка до упор.

3.5.2 Измерване на мощността на дозата от непрекъснато лъчение


Този режим се характеризира с наличието на индикация "Т", мигаща с цикъл 1 с.

В процеса на измерване на табло се извеждат средните стойности на мощността на дозата, съответстващите им стойности на статистическата грешка от 90 % до 1 % и единицата на измерване ("nSv/h" или "μSv/h", или "mSv/h", или "Sv/h"). Резултатът от измерванията се извежда също на аналоговата скала.

С изменението на радиационната обстановка дозиметърът автоматично започва нов цикъл на измерване, при това възниква скокообразно увеличение на статистическата грешка, а след това постепенното и намаляване.

Натискането на бутон "ПУСК" започва нов цикъл на измерване.

При превишаване на горната граница на измерване по мощност на дозата се появява непрекъсната звукова сигнализация, а на табло поредно се индицират стойността на мощността на дозата не по-ниска от горната граница на измерване и символ "ППП".

При първо дълго натискане на бутон "/▼" на табло се извежда информация за степента на заряд на БА; при второ – максимално измерената стойност на мощността на дозата, фиксирана от дозиметъра за времето на работа след включването му при трето – текущото време. Указаната информация се индицира на табло в течение 1 с след отпускане на бутона, а след това се появява индикация на стойността на мощността на дозата.

Ако по време на индикация на максимално измерената стойност на мощността на дозата се натисне бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ", то се записва в паметта, а ако бутон "ПУСК" – стойността се нулира и от този момент

започва фиксирането на нова максимална стойност на мощността на дозата. При изключване на дозиметъра максималната стойност на измерената мощност на дозата не се запазва.

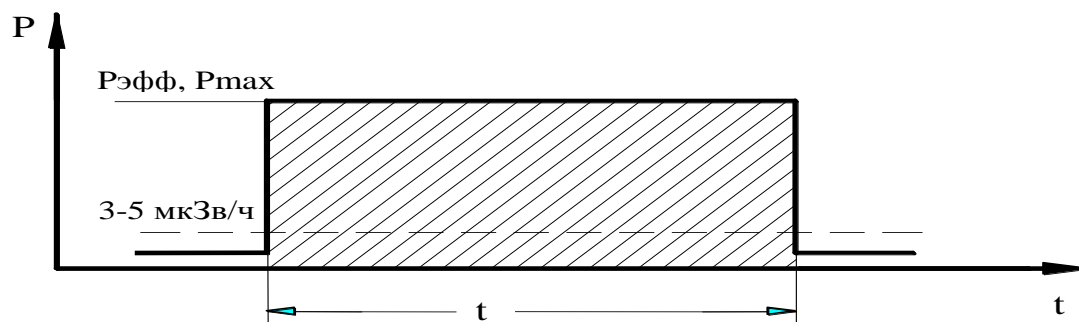
3.5.3 Измерване на мощността на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение

В режим на измерване на мощността на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение се извършва измерване на времето на въздействие на лъчението, а също на ефективната и максималната стойност на мощността на дозата по време на въздействието.

Дозиметърът определя времето на въздействие като промеждутък от време с момента, когато мощността на дозата превиши стойност $3-5 \mu\text{Sv/h}$. Времето се определя с дискретност 10 мс.

Ефективната стойност на мощността на дозата се изчислява от стойността на дозата, измерена за времето на облъчване, и измереното време на въздействие.

В случай, че фронта на нарастване и спадане на мощността на дозата е значително по-кратък от продължителността на въздействие, т.е. импулса на въздействие има правоъгълна форма (рисунка 3.1), то ефективната стойност на мощността на дозата съвпада с максималната.



Рисунка 3.1

При времена на нарастване и спад, сравними с продължителността на въздействие на лъчението, измерената максимална стойност на мощността на дозата може значително да се отличава от ефективната стойност (рисунок 3.2).

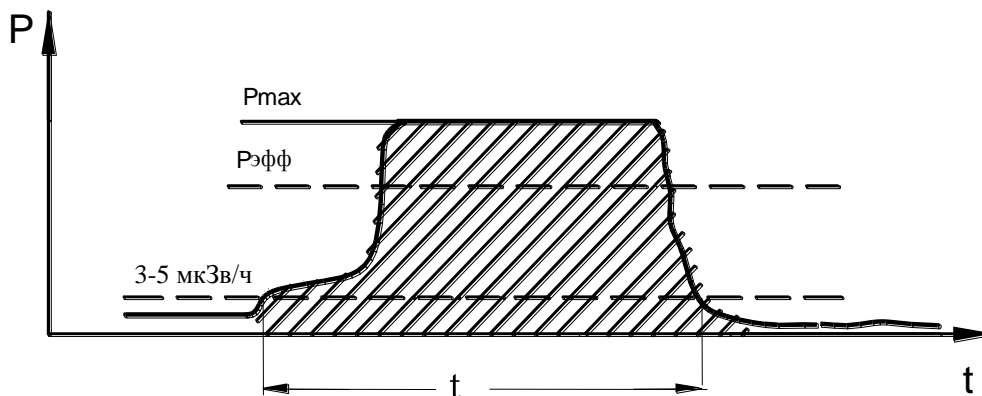


Рисунок 3.2

При преход в режим на измерване на мощността на дозата от кратковременно действащо непрекъснато лъчение на табло се появява мигаща индикация "Tvar", кратковременно светва номера на първия поддиапазон на измерване "1-", а след това вместо него се появява индикация на статистическата грешка на измервания фон.

Статистическата грешка свети докато не се установи номера на втория или третия поддиапазон на измерване.

В поддиапазон на измерване "1-" дозиметърът индицира фоновата стойност на мощността на дозата, в поддиапазони на измерване "2-" и "3-" – стойност "0".

При включване на дозиметъра с установен по-рано режим "Tvar" той веднага се установява на поддиапазон на измерване "3-". Преход на поддиапазон "1-" се осъществява с кратко натискане на бутон "▲/▲".

При появата на кратковременно действащо непрекъснато лъчение на табло светва измерената стойност на мощността на дозата, при това индикация "Tvar" свети постоянно. По време на въздействието на лъчението се появява индикация "∩".

При възникване на претоварване на текущия поддиапазон се появява индикация "!", което свидетелства за необходимост от преход на по-грубия



поддиапазон "2-" и повтаряне на измерването. При повторна поява на индикация "!" е необходимо да се премине на поддиапазон "3-".

Работни стойности на мощността на дозата за поддиапазоните на измерване:

"1-" – до 0,99 $\mu\text{Sv/h}$;



"2-" – от 1,0 до 99 mSv/h ;

"3-" – повече 99 mSv/h .

Преход към поддиапазони на измерване "2-", "3-", "1-" се осъществява с кратко натискане на бутон "/

Всяко ново измерване следва да се извършва само след натискане на бутон "ПУСК".

Стойността на измерената мощност на дозата се индицира на таблото до натискане на бутон "ПУСК", при това номера на поддиапазона остава същия.

При първо дълго натискане на бутон "/

3.5.4 Измерване на средната мощност на дозата от импулсно лъчение


При отсъствие на импулсно лъчение на таблото се индицира оценъчната фоновата стойност на мощността на дозата.

Преди началото на измерванията е необходимо да се измери фоновата стойност на мощността на дозата при статистическа грешка 5–6 %.

При измерена стойност на мощността на дозата по-малка от 10 $\mu\text{Sv/h}$ фоновата стойност е необходимо да се извади, при стойности на мощността на дозата по-големи от 10 $\mu\text{Sv/h}$ стойността на фона може да бъде пренебрегната.

При кратко натискане на бутон "ПУСК" започва нов цикъл на измервания.

Превключването на диапазоните на измерване става автоматично.

При първо дълго натискане на бутон "/▼" на таблото се извежда информация за степента на заряд на БА; при второ – максималната измерена стойност на мощността на дозата, фиксирана от дозиметъра за времето на работа след включването му; при трето – текущото време. Указаната информация ще се индицира на таблото в течение 1 с след отпускане на бутона, а после ще се появи индикация за стойността на мощността на дозата.

3.5.5 Търсене на радиоактивни източници

При избор на режим на търсене на таблото се появява индикация "Т!", стойността на мощността на дозата и се появява сигнализация във вид на кратки звукови сигнали.

Стойностите на мощността на дозата в режим на търсене се извеждат на таблото без усредняване, т.е. на всяка 1 с резултатът се обновява.


В режим на търсене дозиметърът работи в режим на броене на импулсите.

Цифрите в долната част на таблото (число **К**) показват отклонението на измереното количество импулси в даден момент в дадено място от усредненото количество импулси в точката, от която е започнало търсенето.

При приближаване до радиоактивния източник се увеличава честотата на звуковите сигнали, а, следователно, и стойността на числото **К**. Ако източника е мощен, звуковите сигнали се превръщат практически в непрекъснат сигнал и стойността на числото **К** достига величина 99. За продължаване на търсенето е необходимо да се натисне бутон "ПУСК". При това за точка на началото на търсенето се приема новата стойност на усредненото количество импулси, честота на звуковите сигнали и стойността на числото **К** се връщат към първоначалните.

При по нататъшно приближаване до източника честотата на звуковите сигнали и стойността на числото **К** отново се увеличават.

При отдалечаване от източника стойността на числото **К** намалява и при преход през стойност **0** става със знак "–".

При първо дълго натискане на бутон " " на таблото се извежда информация за степента на заряд на БА; при второ – максималната стойност на мощността на дозата, фиксирана от дозиметъра за времето на работа след включването му; при трето – текущото време. Указаната информация ще се индицира на таблото в течение 1 с след отпускане на бутона, а след това ще се появи индикация на стойността на мощността на дозата.

3.6 Измерване на дозата

При измерване на мощността на дозата автоматично се измерва и дозата. За това при преход в режим ".2." на таблото се индицира резултата от това измерване.

Да се премине в режим ".2." може само от режим ".1.". За това е необходимо да се натисне и задържи бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ" до появата на двоен звуков сигнал и индикация ".2.". След 1 с индикация ".2." изчезва, а на таблото се индицира текущата стойност на дозата.


Индикацията на режимите на непрекъснато, кратковременно действащо непрекъснато или импулсно лъчение е същата, както и при измерване на мощността на дозата.

При повторно дълго натискане на бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ" се появява индикация ".1." и дозиметърът се връща в режим на измерване на мощността на дозата.

При превишаване на горната граница на измерване по доза се появява непрекъснатата звукова сигнализация, а на таблото поредно се индицира стойността на дозата не по-ниско от горната граница на измерване и символ "ППП".

3.7 Настройка на праговете

При включване в дозиметъра автоматично се установяват стойностите на праговете нива по мощност на дозата $29 \mu\text{Sv/h}$ и по доза $180 \mu\text{Sv}$.

При превишаване на установената стойност на праговото ниво по мощност на дозата на таблото се появява мигаща индикация "", мигаща индикация на стойността на мощността на дозата и звукова сигнализация (ако не изключена): дълга сирена – дълга пауза.

При превишаване на установената стойност на праговото ниво по доза на таблото се появява мигаща индикация "🔔", мигаща индикация на стойността на дозата и звукова сигнализация (ако не е изключена): три кратки сирени – дълга пауза.

Кратко натискане на бутон "🔔/▲" изключва звуковата сигнализация при превишаване на праговото ниво, при това на таблото изчезва индикацията на символа "🔔". Но при превишаване на праговото ниво изключената звукова сигнализация на всяка 1 мин ще се включва автоматично.

Повторно кратко натискане на бутон "🔔/▲" включва звуковата сигнализация.

При необходимост може да бъдат променени стойностите на праговите нива по мощност на дозата и по доза. За това е необходимо да се натисне и задържи бутон "🔔/▲" до появата на двоен звуков сигнал. На таблото трябва да се появи индикация на установената стойност на праговото ниво. Ако след това не се натискат бутоните за управление, то след 1,5 с дозиметърът автоматично ще се върне в режим на измерване на мощността на дозата.

За промяна на стойностите на праговите нива е необходимо при индикация на установената стойност на праговото ниво кратко да се натиснат бутони "🔔/▲" или "☀️/▼", при това стойността на праговото ниво съответно ще се увеличава или намалява. Стойността на праговото ниво може да се променя в границите на диапазоните на измерване на мощност на дозата или доза в съответствие с ред фиксирани стойности, кратни на 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2; 2,7; 3,3; 3,9; 4,7; 5,6; 6,8; 8,2.

Ако бутони "🔔/▲" или "☀️/▼" се задържат, то смяната на стойностите на праговете става по-бързо. Избраната стойност на прага мига на таблото.

За връщане в режим на измерване на мощността на дозата или дозата с запазване на нововъведената стойност на праговото ниво е необходимо кратко да се натисне бутон "ПАМЯТЪ РЕЖИМ".

След изключване на дозиметъра стойностите на нововъведените прагови нива не се запазва.

3.8 Тефтер



Запис в паметта на текущата индицирана стойност на мощността на дозата или дозата се осъществява с кратко натискане на бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"**, съпровождащо се със звуков сигнал. При това на таблото се индицира стойността на мощността на дозата или дозата и номера на текущия запис.

Максимално количество записи в паметта – 999.

За четене на резултатите от измерванията от паметта на прибора е необходимо да се преведе дозиметъра в режим **".3."** в съответствие с 3.4 до появата на индикации **".3."**. След изчезване на индикации **".3."** на таблото трябва да се появи индикация на последната записана стойност на мощността на дозата или дозата и ред по-долу – поредния номер на последния запис.

Индикацията на тризначния пореден номера при запис и четене се осъществява на два етапа: отначало се индицира старшият разряд във формат **"x-"**, а след това – двата младши разряда в формат **"xx"**.

При кратко натискане на бутон **"ПУСК"** се преминава към началото на **"тефтера"**.

При всяко еднократно натискане на бутон /▲" и /▼" може да се прелиства **"тефтера"** съответно нагоре до поредния номер на последния запис и надолу до първия.




При дълго натискане на бутон **"ПУСК"** (до появата на двоен звуков сигнал) се извършва подготовка за изтриване на всички записи в **"тефтера"**, съпровожда от мигаща индикация **"000 00"** на таблото.


Следващо кратко натискане на бутон **"ПУСК"** позволява да се откаже изтриването.

За връщане в режим на измерване на мощността на дозата или дозата е необходимо да се натисне и задържи бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"** до появата на двоен звуков сигнал и индикация **".1."**.

Възстановяване на изтритото съдържание на **"тефтера"** след изход от режим **".3."** е невъзможно.

3.9 Включване на осветяването



За включване на осветяването с невисока яркост е необходимо кратко да се натисне бутон "/▼", а с повишена – два пъти да се натисне бутон "/▼". При това на таблото трябва да се появи мигаща индикация на символа ".

При следващо след не по-малко от 1 с кратко натискане на бутон "/▼" осветяването се изключва.

3.10 Настройка на скоростта на предаване по интерфейс RS232

Предаването на информация по интерфейс RS232 се осъществява по запитване от ПДУ или РС. Скоростта на предаване се настройва в дозиметъра и се съхранява след изключване. При производството скоростта на предаване се настройва на 19200 bd.









За настройка на нова стойност скоростта на предаване е необходимо:

- Да се установи режим **".4."** в съответствие с 3.4;
- Кратко да се натисне бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"**. На таблото се изобразява текущата стойност на скоростта на предаване в хиляди бита в секунда и символи **"bd"**;
- С бутони "/▲" и "/▼" се настройва необходимата стойност на скоростта на предаване от диапазона от 2400 до 115200 bd;
- натиснете и задръжете бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"** до появата на двоен звуков сигнал и индикация **".1."**, при това дозиметърът преминава в режим на измерване на мощността на дозата с новата стойност на скоростта на предаване на данните.

3.11 Настройка на времето









За настройка на текущото време е необходимо:

- Да се премине в режим **".4."** в съответствие с 3.4;
- Два пъти кратко да се натисне бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"**. На таблото се изобразява текущото време във формат **"xx.xx"** (час.минути), а в десния долен ъгъл секундите;

- Да се натисне и задържи бутон "/▲" или "/▼" до появата на мигаща позиция на часовника;
- С бутони "/▲" или "/▼" да се настрои необходимата стойност в 12-часов формат и да се натисне бутон "ПУСК", след което започва да мига позицията на минутите;
- С бутони "/▲" или "/▼" да се настрои необходимата стойност и да се натисне бутон "ПУСК", след което започва да мига позицията на секундите;
- С бутони "/▲" или "/▼" да се настрои необходимата стойност;
- Да се натисне кратко бутон "ПАМЯТЬ РЕЖИМ" за запазване на настроеното време. Индикацията на времето престава да мига, и дозиметърът преминава към следващия пункт.

3.12 Настройка на датата

За настройка на датата е необходимо:

- Да се премине в режим ".4." в съответствие с 3.4;
- Три пъти кратко да се натисне бутон "ПАМЯТЬ РЕЖИМ". На таблото ще се изобрази текущата дата в формат "xx.xx" (месец, година), а в десния долен ъгъл деня;
- Да се натисне и задържи бутон "/▲" или "/▼" до появата на мигаща позиция на годината;
- С бутон "/▲" или "/▼" да се настрои необходимата стойност и да се натисне бутон "ПУСК", след което започва да мига позицията на месеца;
- С бутон "/▲" или "/▼" да се настрои необходимата стойност и да се натисне бутон "ПУСК", след което започва да мига позицията на датата;
- С бутон "/▲" или "/▼" да се настрои необходимата стойност;
- кратко да се натисне бутон "ПАМЯТЬ РЕЖИМ" за запазване на настроената дата. Индикацията на датата ще престане да мига, и дозиметърът ще премине към следващия пункт.

3.13 Настройка на времето за автоматично изключване

Дозиметърът се доставя с изключена функция за настройка на времето за автоматично изключване.

При настройка на времето за автоматично изключване, различно от нула, изключването на дозиметъра става автоматично след установеното време след последното боравене с някой от бутоните.

За настройка на времето за автоматично изключване е необходимо:

- Да се премине в режим **".4."** в съответствие с 3.4;
- 4 пъти кратко да се натисне бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"**. На таблото се появява мигащо съобщение **"OFF"** и текущата стойност на времето за автоматично изключване в минути. Нулева стойност на времето означава изключване на функцията за автоматично изключване на дозиметъра;

- С бутони **"□/▲"** и **"☀/▼"** да се избере необходимата стойност на времето за автоматично изключване от диапазона от 1 до 90 мин;

- Да се натисне и задържи бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"** до появата на двоен звуков сигнал и индикация **".1."**, при това дозиметърът преминава в режим на измерване на мощността на дозата.

Настроено време за автоматично изключване се запазва след изключването на дозиметъра.

3.14 Индикация на температурата

Дозиметърът има функция за индикация на температурата на околния въздух.

За преглед на температурата на околния въздух е необходимо:

- Да се премине в режим **".4."** в съответствие с 3.4;
- 5 пъти кратко да се натисне бутон **"ПАМЯТЪ РЕЖИМ"**. На таблото се появява текущата стойност на температурата на околния въздух (°C).

3.15 Работа с ПДУ

Включете ПДУ към розетката на дозиметъра **"RS232"** с помощта на кабела от комплекта на доставка.

Включете дозиметъра и ПДУ като натиснете бутон **"ПУСК"** на ПДУ.

При необходимост СА може да бъде включен към дозиметъра или ПДУ.

По нататъшната работа с дозиметъра, т.е. превключването на режимите на работа се осъществява аналогично на описаното по-горе, но с използване на бутоните на ПДУ. Резултатите от измерванията също трябва да се индицират на таблото на ПДУ.

3.16 Списък на възможните неизправности

3.16.1 Списък на възможните неизправности и препоръки по отстраняването им са показани в таблица 3.1.

Таблица 3.1

Наименование на неизправността, външна проява	Вероятна причина	Способ за отстраняване
Дозиметърът не се включва или на таблото постоянно се индицира съобщение " bAt 00 " (при захранване от мрежата дозиметърът се включва)	БА е разреден под установеното ниво	Заредете БА в течение на 3 ч и включете дозиметъра. Ако няма резултат, изпратете дозиметъра на ремонт
При преглед на "тефтера" се извежда "грешна" информация	Грешка в работата на дозиметъра	След прочитане на останалата неразвалена информация извършете операция за изтриване на "тефтера" в съответствие с Error! eference source not found.

3.16.2 При появата на други неизправности, т.е. при появата на таблото на мигащи съобщения "**Err4**", "**Err24**", "**Err65**" дозиметъра е необходимо да се изпрати за ремонт.

4 Особености на експлоатацията

4.1 В процеса на експлоатация на дозиметъра за избягване на повреди на сцинтилационния детектор и ФЕУ е необходимо да се внимава при боравенето с дозиметъра, да се предпазва от силни удари и падане.

При транспортиране дозиметъра трябва да е поставен в опаковка (кутия, чанта или куфарче) или да е загънат в мек материал, защитаващ го от механични удари.

4.2 При провеждане на измервания в труднодостъпни места и обследване на радиоактивно замърсяване на повърхността на почвата или при необходимост от увеличение на разстоянието от измервания обект до оператора се препоръчва използването на телескопична щанга.

Общия вид на дозиметъра на телескопична щанга е показан в приложение Д.

4.3 Ако се предполага работа с дозиметър в местност, замърсена с радиоактивни вещества се препоръчва за предпазване от радиоактивно замърсяване дозиметъра да се постави в защитен полиетиленов калъф за еднократна употреба.

В случай на попадане на радиоактивен прах върху дозиметъра, елементите на телескопичната щанга е необходимо тя да се премахне с тъкан, напоена със спирт етилов технически по ГОСТ 18300-87.

Разходът на спирт за пълна дезактивация на дозиметъра е 50 мл.

5 Техническо обслужване

5.1 Техническо обслужване на дозиметъра се провежда с цел осигуряване на постоянната му изправност и надеждна работа в течение дълъг период на експлоатация.

5.2 Техническото обслужване се състои от провеждането на профилактични работи не по-рядко от веднъж на тримесечие.

Профилактичните работи се провеждат на мястото на експлоатация на дозиметъра и включват:

а) Външен оглед, при който се проверяват:

– Отсъствие на видими механични повреди на корпуса на дозиметъра, СА, също ПДУ и кабелите (при наличие);

– чистота и изправност на съединителите;

– яснота на маркировъчните надписи;

б) премахване на прах и замърсявания от външните повърхности на дозиметъра и принадлежностите му (при наличие), изтриване на контактите на куплунгите и кабелите със спирт етилов технически по ГОСТ 18300-87.

Разходът спирт за профилактичните работи е 5 мл.

6 Проверка

6.1 Общи сведения

6.1.1 Настоящият раздел установява методите и средствата за първоначална и периодична проверка на дозиметъра за рентгеново и гамалъчение ДКС-АТ1123 и съответства на МИ 1788-87 "Прибори дозиметрични за измерване на експозиционната доза и мощността на експозиционната доза, погълнатата доза и мощността на погълнатата доза във въздуха от фотонно лъчение. Методика за проверка".

6.1.2 На първоначална проверка подлежи дозиметър одобрен тип, излизащ от производство.

6.1.3 На периодична проверка подлежи дозиметър, намиращ се в експлоатация или на съхранение. Дозиметър, намиращ се в експлоатация, подлежи на периодична проверка през интервал, равен на 12 мес.

Дозиметър, намиращ се на съхранение, подлежи на периодична проверка при свалянето му от съхранение, ако срокът за съхранение е превишил интервала между проверките.

6.1.4 На извънредна проверка преди края на срока на действие на периодичната проверки подлежи дозиметър, излизащ от ремонта, необходимостта от който е била предизвикана от несъответствие на някоя от метрологичните характеристики на изискванията на техническите условия на дозиметъра. Извънредната проверка в този случай се провежда в обем на първоначална проверка, указан в методиката за проверки.

6.1.5 Проверката на дозиметъра трябва да се осъществява от юридически лица на държавната метрологична служба или от акредитирани лаборатории за проверка на други юридически лица.

6.2 Операции при проверка

6.2.1 При провеждане на проверки трябва да бъдат изпълнени операциите, указани в таблица 6.1.

Таблица 6.1

Наименование на операцията	Номер на точката от методиката	Провеждане на операцията	
		първоначална проверка	периодична проверка
Външен оглед	6.7.1	Да	Да
Проба	6.7.2	Да	Да
Определяне на основната относителна грешка при измерване на мощността на амбиентната доза	6.7.3	Да	Да
Определяне на енергетичната зависимост на чувствителността *	6.7.4	Не	Да
Определяне на основната относителна грешка при измерване на средната мощност на амбиентната доза от импулсно лъчение**	6.7.5	Не	Да
Оформяне на резултатите от проверката	6.8	Да	Да
* Провежда се за дозиметри, използвани при експлоатация в полета на рентгеново лъчение.			
** Провежда се за дозиметри, използвани при експлоатация в полета на импулсно рентгеново лъчение.			

6.3 Средства за проверка

6.3.1 При провеждане на проверка трябва да се използват еталони и вспомагателни средства за проверки, указани в таблица 6.2.

Таблица 6.2

Наименование и тип на еталоните и вспомагателните средства за проверка	Метрологични и основни технически характеристики	Номер на точката	
		първоначална проверка	периодична проверка
Еталонна дозиметрична установка за проверка на гама-лъчение с набор радионуклидни източници от Cs-137 – работен еталон 2-и разряд по ГОСТ Р 8.804-2012	Диапазон на мощностите на амбиентната доза $\dot{H}^*(10)$ от 0,07 $\mu\text{Sv/h}$ до 7,0 Sv/h. Грешка на атестация не повече от $\pm 5\%$	6.7.3	6.7.3

Еталонна дозиметрична установка за рентгеново лъчение - работен еталон 1-и разряд по ГОСТ Р 8.804-2012	Енергиен диапазон от 20 до 250 keV. Диапазон на измерване от 20 $\mu\text{Sv/h}$ до 20 mSv/h. Грешка на атестация не повече от $\pm 5\%$	–	6.7.4
Компаратор-източник на импулсно рентгеново лъчение по РД 50-525-84	Енергиен диапазон на фотоните от 50 до 600 keV. Честота на повтаряне на импулсите по-висока от 1 Hz. Дължина на импулсите не по-малко от $2 \cdot 10^{-8}$ с	–	6.7.5
Дозиметри за импулсно рентгеново лъчение – работни еталони по ГОСТ 8.473 -82	Диапазон на измерване от 1 $\mu\text{Sv/h}$ до 5 Sv/h. Максимална доза за импулс 1,5 Sv/h при дължина на импулса не по-малко от $2 \cdot 10^{-8}$ с с грешка на атестация не повече от $\pm 8\%$	–	6.7.5
Термометър	Цена на деление 0,1 °C. Диапазон на измерване на температурата от 10 до 40 °C	6.7	6.7
Барометър	Цена на деление 1 kPa. Диапазон на измерване на атмосферното налягане от 60 до 120 kPa	6.7	6.7
Психрометър	Диапазон на измерване на относителната влажност на въздуха от 20 до 90 %. Грешка на измерване не повече от $\pm 5\%$	6.7	6.7

Дозиметър за гама-лъчение	Диапазон на измерване на мощността на AMBIENTната доза от 0,05 до 100 $\mu\text{Sv/h}$. Грешка на измерване $\pm 15\%$	6.7	6.7
Секундомер тип "Електроника ИТ-01"	Дискретност на отчитане 0,01 с; грешка $\pm(6,13 \cdot 10^{-6} T_x + 0,012)$, където T_x – стойност на измерения интервал на времето	6.7.5	6.7.5
<p><i>Забележка</i></p> <p>1 Всички средства за проверка трябва да имат действащ печат и (или) свидетелство за провеждане на проверка.</p> <p>2 Допуска се използването на други средства за измерване, поверени или атестирани по установения ред, с метрологични характеристики не по-лоши от указаните.</p> <p>3 За разчет на контролната сума на програмното осигуряване се допуска да се използват средства, например, Total Commander, Double Commander</p>			

6.4 Изисквания към квалификацията на проверителите

6.4.1 До извършване на проверка и (или) обработка на резултатите от проверка се допускат лица, атестирани в качеството на проверители в установения ред.

6.5 Изисквания за безопасност

6.5.1 При провеждане на проверки трябва да се съблюдават изискванията за безопасност в съответствие с раздел 3 (3.1).

До работа трябва да се допускат лица, имащи допуск до работа с източници на йонизиращи лъчения.

6.5.2 Процеса на проверки трябва да бъде отнесен към работа с вредни условия на труд.

6.6 Условия на проверка и подготовка за нея

6.6.1 Проверката е необходимо да се провежда при външен фон от гама-лъчение, не превишаващ 200 nSv/h, в нормални условия на изпитване:

- температура на околния въздух (20 ± 5) °C;
- относителна влажност на въздуха 60 (+20; -30) %;
- атмосферно налягане 101,3 (+5,4; -15,3) kPa.

6.6.2 Проверка на дозиметъра се извършва при напълно зареден БА.

6.7 Провеждане на проверка

6.7.1 Външен оглед

6.7.1.1 При провеждане на външен оглед установете:

- съответствие на комплекта на проверявания дозиметъра на изискванията на 1.3.1;
- наличие върху дозиметъра на защитно капаче “0,025-10” (без филтър);
- наличие върху дозиметър на отчетливи маркиращи надписи;
- отсъствие на замърсявания, механични повреди, влияещи на работата на дозиметъра.

6.7.2 Проба

6.7.2.1 При пробата извършете:

- самоконтрол на дозиметъра;
- потвърждение на съответствието на ПО на дозиметъра.

6.7.2.2 Самоконтрол на дозиметъра извършете в съответствие с методике 3.2 от настоящето РЕ. При успешно завършване на самоконтрола дозиметърът трябва да премине в режим на измерване на мощността на дозата.

Забележка – При откриване на грешка в процеса на самоконтрол дозиметърът издава прекъснат звуков сигнал, а на таблото на индикатора се появява мигащо съобщение “Err xx”, където xx – код на грешката. В този случай по нататъшната работа с дозиметъра е невъзможна.

6.7.2.3 Потвърждаване на съответствието на ПО на дозиметъра извършете като идентифицирате ПО и проверите защитата на ПО от несанкциониран достъп за да избегнете изкривяване на резултатите от измерванията.

Проверка на съответствието на вграденото ПО, записа на което се осъществява в процеса на производство и достъп до което няма се извършва

чрез проверка на отсъствието на съобщения за грешки при самоконтрола и целостта на пломбите на дозиметъра.

За проверка на приложното ПО “АТ1121-АТ1123” е необходимо да се провери съответствието стойностите на контролните суми на метрологично значимите файлове, пресметнати по метод MD5 и указани в таблица 6.3, с получените при проверката. Разчета на контролните суми се извършва със стандартни средства, например, TotalCommander, DoubleCommander.

Таблица 6.3

Наименование на ПО	Наименование на файла на ПО	Номер на версията (идентификационен номер) на ПО	Цифров идентификатор на ПО (контролна сума)	Метод на разчет на контролната сума
“АТ1121-АТ1123”	at1123.exe	1.3.9.48	268584de8e47bf095fa1881514cdc142	MD5

Резултатите от пробата се считат за удовлетворителни, ако отсъства съобщение за грешка, не е нарушена целостта на пломбата на корпуса на дозиметъра и идентификационните данни на ПО съответстват на указаните в таблица 6.3.

6.7.3 Определяне на основната относителна грешка на измерване на мощността на амбиентната доза извършете на дозиметрична установка за проверка в точките на проверка \dot{H}_{oi} съгласно таблица 6.4.

Таблица 6.4

Еталонна стойност на мощността на дозата в точката на проверка \dot{H}_{oi}	Измерване на фона в точката на проверка $\dot{H}_{\phi i}$		Измерване на мощността на дозата в точката на проверка \dot{H}_i		Граници на допустимата основна относителна грешка, %
	кол-во измервания	статистическа грешка, %, не повече от	кол-во измервания	статистическа грешка, %, не повече от	
0,07 $\mu\text{Sv/h}$	5	3	5	2	±15
0,7 $\mu\text{Sv/h}$	5	3	5	2	
7,0 $\mu\text{Sv/h}$	–	–	3	2	
70,0 $\mu\text{Sv/h}$	–	–	3	2	
0,7 mSv/h	–	–	1	2	
7,0 mSv/h	–	–	1	2	
70,0 mSv/h	–	–	1	2	
0,7 Sv/h	–	–	1	2	
7,0 Sv/h	–	–	1	2	

Забележки

- 1 В точките на проверка с мощност на дозата 7,0 $\mu\text{Sv/h}$ и повече стойността на фона може да бъде пренебрегната.
- 2 Границата на допустимата относителна грешка при измерване на импулсно рентгеново лъчение е $\pm 30\%$.

Определение на основната относителна грешка на измерване на мощността на амбиентната доза се извършва в режим на измерване на непрекъснато лъчение (режим "Т") в следната последователност:

а) разположете дозиметъра с поставено защитно капаче без филтър на дозиметричната установка така, че направлението на основната му ос (знака "+" на повърхността на капачето) да съвпада с централната ос на колимирания сноп гама-лъчение от еталонния източник. Отчитането на разстоянието от центъра на източника направете до знака (пръстеновидната резка) на страничната повърхността на капачето;

б) включете дозиметъра като натиснете бутон "ПУСК";

в) 1 мин след включването (време за установяване на работен режим) измерете фона в i контролна точка $\dot{H}_{\phi i}$, след това подложете дозиметъра на облъчване и измерете мощността на амбиентната доза \dot{H}_i . Измерванията извършвайте в точките за проверка в съответствие с таблица 6.4.

г) За всяка i точка на проверка изчислете стойността на доверителните граници на основната относителна грешка на измерване Δ_i , %, с вероятност 0,95 по формула

$$\Delta_i = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2 + \theta_m^2}, \quad (6.1)$$

където θ_{oi} – грешка на еталонната стойност на мощността на амбиентната доза в точката на проверка (от свидетелството на еталонната установка), %;

θ_m – грешка на метода за проверка по ГОСТ Р 8.804-2012, %;

θ_{npi} – грешка на измерване в i точка на проверка, %, изчислена по формула

$$\theta_{npi} = \frac{(\bar{\dot{H}}_i - \bar{\dot{H}}_{\phi i}) - \dot{H}_{oi}}{\dot{H}_{oi}} \cdot 100. \quad (6.2)$$

където $\bar{\dot{H}}_i$ – средна аритметична стойност на измерената мощност на амбиентната доза в i точка на проверка, $\mu\text{Sv/h}$, определяна по формула;

$$\bar{H}_i = \frac{\sum_{m=1}^n \dot{H}_{im}}{n}, \quad (6.3)$$

$\bar{H}_{\phi i}$ – средна аритметична стойност на фона в i точка на проверка, $\mu\text{Sv/h}$, определяна по формула

$$\bar{H}_{\phi i} = \frac{\sum_{m=1}^n \dot{H}_{\phi im}}{n},$$

(6.4)

m – брой измервания, $m = 1, \dots, n$.

Резултатите от проверката се считат за удовлетворителни, ако стойностите Δ_i не превишават границите на допустимата основна относителна грешка, указани в таблица 6.4.

6.7.4 Определяне на енергетичната зависимост на чувствителността на дозиметъра в полето на рентгеново лъчение на еталонната дозиметрична установка извършете не минимум в три точки на енергийния диапазон на рентгеновото лъчение, използвано при експлоатацията на дозиметъра. Проверката извършвайте при мощности на амбиентната доза 100–200 $\mu\text{Sv/h}$ и 10–20 mSv/h .

Определяне на енергийната зависимост се извършва в режим на измерване на непрекъснато лъчение в следната последователност:

а) разположете дозиметъра на дозиметричната установка така, че направлението на основната му ос (знак "+" на повърхността на капачето) да съвпадне с оста на колимирания сноп рентгеново лъчение. Отчитане на разстоянието от реперната точка на дозиметричната установка се извършва до знака (пръстеновидна резка) на страничната повърхност на капачето;

б) включете дозиметъра като натиснете бутон "ПУСК";

в) 1 мин след включване (време за установяване на работен режим) установете първи от избраните режими на работа на рентгеновата установка (средната енергия на излъчване съответства на долната стойност на проверявания енергиен диапазон, при това мощността на дозата трябва да е в диапазона 100–200 $\mu\text{Sv/h}$), подложете дозиметъра на облъчване и извършете измерване на мощността на дозата \dot{H}_i . Количеството измервания във всяка точка на проверка е не по-малко от три, статистичната грешка – не повече от 2 %;

г) извършете измерване по 6.7.4 (в) за режим на лъчение със средна енергия, съответстваща на средата на проверявания енергиен диапазон, и мощност на дозата в диапазона 10–20 mSv/h ;

д) извършете измерване по 6.7.4 (в) за режим на лъчение със средна енергия, съответстваща на края на проверявания енергиен диапазон, и мощност на дозата в диапазона 10–20 mSv/h;

е) за всяка i точка на проверка изчислете коефициента на чувствителност $k_{\varepsilon i}$ и корекционния умножител C_i , зависещ от енергията на лъчението, за две стойности на мощността на дозата

$$k_{\varepsilon i} = \frac{\bar{H}_i}{\dot{H}_{oi}} \quad (6)$$

.5)

$$C_i = \frac{\dot{H}_{oi}}{\bar{H}_i}, \quad (6)$$

.6)

където \dot{H}_{oi} – еталонна стойност на мощността на дозата в точката на проверка (от свидетелството на установката);

\bar{H}_i – средна аритметична стойност на мощността на дозата в i точка на проверка;

ж) енергийна зависимост на чувствителността на дозиметъра $\delta_{\varepsilon i}$ изчислена по формула

$$\delta_{\varepsilon i} = \frac{k_{\varepsilon i} - k_{\varepsilon Cs-137}}{k_{\varepsilon Cs-137}} \cdot 100, \% \quad (6.7)$$

където $k_{\varepsilon Cs-137}$ - коефициент на чувствителност за гама – лъчение от Cs-137;

и) получените стойности на корекционните умножители се нормират съответно към аналогични коефициенти за гама-лъчение от ^{137}Cs , изчислени при определяне на основната грешка в точки 70,0 $\mu\text{Sv/h}$ и 7,0 mSv/h, и се записват в свидетелството за проверка на дозиметъра.

Резултатите от проверката се считат за удовлетворителни, ако получените стойности на енергийната зависимост на чувствителността $\delta_{\varepsilon i}$ не превишават допустимите граници, указани в РЕ.

6.7.5 Определяне на основната относителна грешка на дозиметъра при измерване на средната мощност на дозата от импулсно рентгеново лъчение се извършва с използване на еталонни средства за проверка в съответствие с РД 50-525-84. Проверката се извършва в две точки, в които мощността на дозата в импулс е 0,8–1,3 и 0,2–0,5 Sv/s.

Определянето извършете в режим на измерване на импулсно лъчение в следния ред:

а) поставете дозиметъра на дозиметрична установка-компаратор така, че направлението на основната му ос (знак "+" на повърхността на капачето) да съвпадне с оста на колимирания сноп рентгеново лъчение. Отчитане на разстоянието от реперната точка на дозиметричната установка се извършва до знака (пръстеновидна резка) на страничната повърхност на капачето;

б) натиснете бутон "ПУСК" и включете дозиметъра;

в) 1 мин след включване (време за установяване на работен режим) подложете дозиметъра на въздействие на импулсно рентгеново лъчение в течение на не по-малко от 1 мин. Продължителността на лъчение t контролирайте с помощта на секундомер;

г) свалете показанията на натрупаната доза H_{ui} ;

д) извършете не по-малко от пет измервания и за всяко изчислете стойността на средната мощност \dot{H}_{ui} по формула

$$\dot{H}_{ui} = \frac{H_{ui}}{t}. \quad (6.8)$$

е) изчисляването на стойността на средната мощност на дозата коригирайте върху енергетичната зависимост на дозиметъра, като умножете \dot{H}_{ui} по корекционния умножител C_i , определен в съответствие с 6.7.4 върху непрекъснато рентгеново лъчение, в режим, близък по енергия до средната енергия на спектъра на импулсното рентгеново лъчение;

ж) изчислете грешката на измерване върху импулсно лъчение θ_{ui} , %, по формула

$$\theta_{ui} = \frac{|\dot{H}_{ui} \cdot C - \dot{H}_{oi}|}{\dot{H}_{oi}} \cdot 100, \quad (6.9)$$

където \dot{H}_{oi} – еталонна стойност на средната мощност на дозата, получена при i измерване (по показания на еталонния дозиметъра);

и) изчислете стойността на доверителната граница на основната грешка на измерване върху импулсно рентгеново лъчение Δ_{ui} , %, с вероятност 0,95 по формула

$$\Delta_{ui} = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_{oui}^2 + \theta_{ui}^2 + \theta_m^2}, \quad (6.10)$$

където θ_{oui} – грешка на атестацията на еталонния дозиметричен прибор в i точка на проверка, % (от свидетелството за проверка);

θ_m – грешка на метода за проверка по ГОСТ Р 8.804-2012, %;

Резултатите от проверката се считат за удовлетворителни, ако стойностите Δ_{ii} не превишават 30 %.

6.8 Оформяне на резултатите от проверката

6.8.1 Резултатите от проверката се оформят с протокол по формата, указана в приложение Е.

6.8.2 Положителни резултати от проверката се оформят:

а) при пускане на дозиметъра от производство:

– със запис в раздел “Свидетелство за приемане” на датата на извършване на проверката, заверен с подпис на проверителя и печат;

– нанасяне на стикер на проверителя на повърхността на корпуса на дозиметъра;

б) при експлоатация, съхранение и пускане на дозиметъра след ремонт – с нанасяне на стикер на проверителя на повърхността на корпуса на дозиметъра и издаване на свидетелство за проверка по установена форма.

6.8.3 При отрицателни резултати от проверката пускането в експлоатация и използването на дозиметъра е забранено и се издава заключение за непригодност на средството за измерване с указване на причините по установена форма. При това стикера на проверителя подлежи на сваляне, а свидетелството за проверка се анулира.

7 Съхранение

7.1 До въвеждане в експлоатация дозиметърът трябва да се съхранява в складове в опаковката на производителя при температура на околния въздух от минус 50 °С до плюс 50 °С и относителна влажност не повече от 95 % при температура 35 °С.

7.2 Дозиметър без опаковка трябва да се съхранява при температура на околния въздух от 10 °С до 35 °С и относителна влажност не повече от 80 % при температура 25 °С.

7.3 В помещението за съхранение не трябва да има прах, пари, киселини и основи, агресивни газове и други вредни примеси, предизвикващи корозия.

8 Транспортиране

8.1 Дозиметърът в опакован вид се допуска да се транспортира в затворени транспортни средства на всеки вид наземен транспорт и в херметизираните отсеци на самолет при температура на околния въздух от минус 50 °С до плюс 50 °С и относителна влажност не повече от 95 % при температура 35 °С.

8.2 Опакованият дозиметър трябва да бъде закрепен в транспортното средство. Разположението и закрепянето в транспортното средство на опакования дозиметър трябва да осигурява устойчивото му положение, да изключва възможност за удари един в друг, също в стените на транспортното средство.

8.3 Положението на опакования дозиметър при транспортиране трябва да съответства на предупредителните знаци и надписи на транспортната тара.

9 Утилизация

9.1 Утилизацията на дозиметъра се извършва по установения ред и не оказва вредно влияние на околната среда



10 Свидетелство за приемане

10.1 Дозиметър за рентгеново и гама-лъчение ДКС-АТ1123 зав. № _____ съответства на техническите условия на **ТУ РБ 37318323.009-99** и е признат за годен за експлоатация.

Началник ОТК

МП

 личен подпис

 разшифровка на подписа

Дата на производство _____
 година, месец, дата

Държавната първоначална проверка е извършена на

Дата на проверката _____
 година, месец, дата

Проверител _____
 подпис, печат

11 Гаранции на производителя

11.1 Производителят гарантира съответствието на дозиметъра на основните параметри и технически характеристики, указани в РЕ, при съблюдаване от потребителя на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение.

11.2 Гаранционен срок на експлоатация – 18 мес. след изтичане на гаранционния срок на съхранение.

11.3 Гаранционен срок на съхранение – 6 мес. от датата на производство на дозиметъра.

11.4 В случай на отказ на дозиметъра в течение на гаранционния срок на експлоатация потребителя има право на безплатен ремонт при условие на съблюдаване на изискванията за експлоатация, транспортиране и съхранение, указани в РЕ.

Забележка – При нарушаване на пломбите на дозиметъра претенции по качеството му не се приемат и гаранционен ремонт не се извършва.

11.5 Гаранционния срок на експлоатация се продължава за период от подаване на рекламацията до повторното въвеждане на дозиметъра в експлоатация със сили на производителя.

11.6 Действието на гаранционните задължения се прекратява след изтичане на гаранционния срок на експлоатация.

11.7 Гаранционният и извънгаранционният ремонт се извършват от производителя.

11.8 Производителят осигурява **сервизно обслужване** на своите изделия на договорна основа.

11.9 По въпроси, свързани със сервизното обслужване следва да се обръщате към:

repair@atomtex.com,

тел.: (+375-17) 290-23-11.

12 Сведения за рекламации

12.1 В случай на отказа в работата или неизправност на дозиметъра в периода на гаранционния срок на експлоатация потребителят е длъжен да състави акт за необходимостта от ремонт и изпращане на дозиметъра на производителя на адрес:

Република Беларусь,

220005, г. Минск, ул. Гикало, 5,

УП "АТОМТЕХ",

тел./факс: (+375-17) 284-51-35, 292-81-42

E-mail: info@atomtex.com

12.2 Рекламация на дозиметъра не се предявява:

- след изтичане на гаранционните задължения;
- при нарушаване от потребителя на условията и правилата за експлоатация, съхранение, транспортиране, предвидени в РЕ.

12.3 Всички предявени рекламации се регистрират в таблица 12.1.

Таблица 12.1

Дата на излизане от строя	Кратко съдържание на рекламацията	Мерки, предприети по рекламацията	Забележка

13 Свидетелство за опаковане

13.1 Дозиметър за рентгеново и гама-лъчение ДКС-АТ1123 заводски номер № _____ е опакован в УП "АТОМТЕХ" съгласно изискванията, предвидени в конструкторската документация, и в съответствие с 1.3.

длъжност

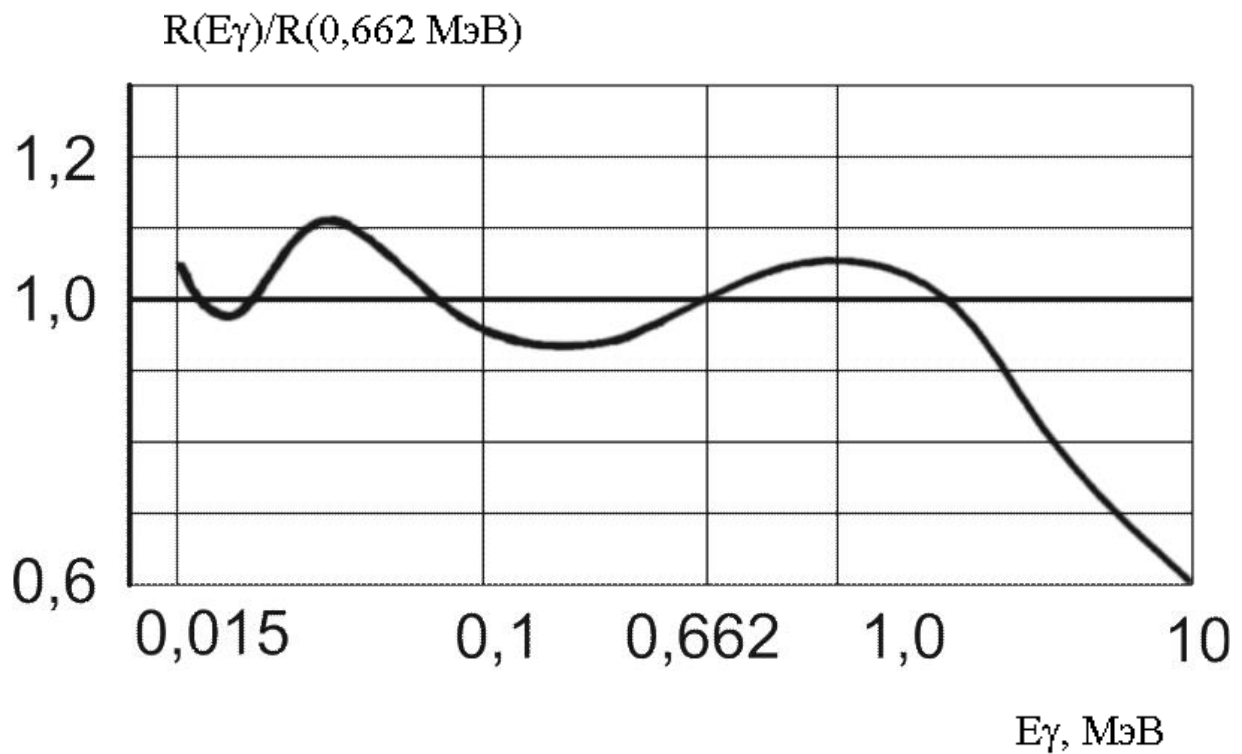
личен подпис

разшифровка на подписа

година, месец, дата

Приложение А
(справочно)

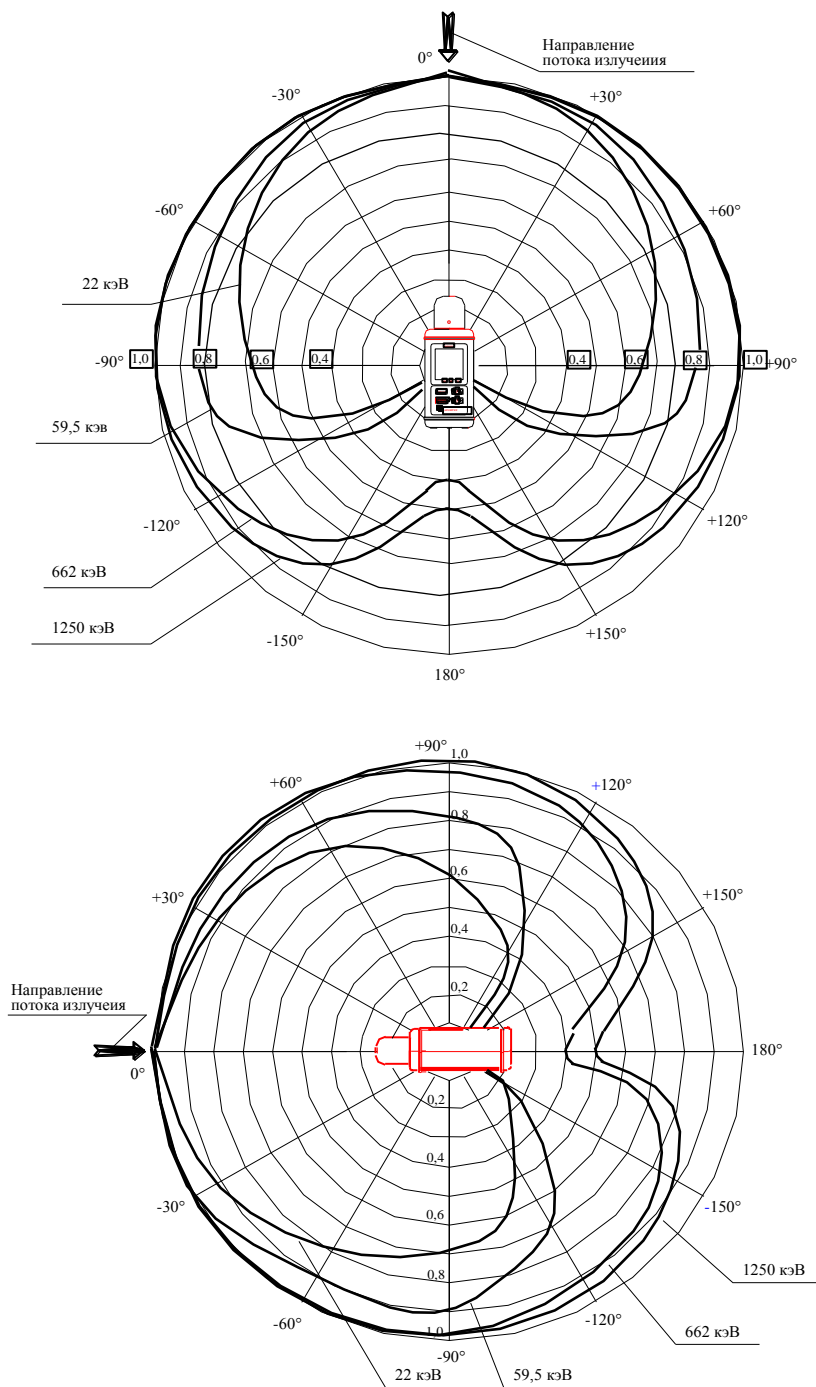
**Типова енергийна зависимост на дозиметъра относително
енергия от гама-лъчение 0,662 MeV от радионуклид ^{137}Cs**



Рисунка А.1

Приложение Б (справочно)

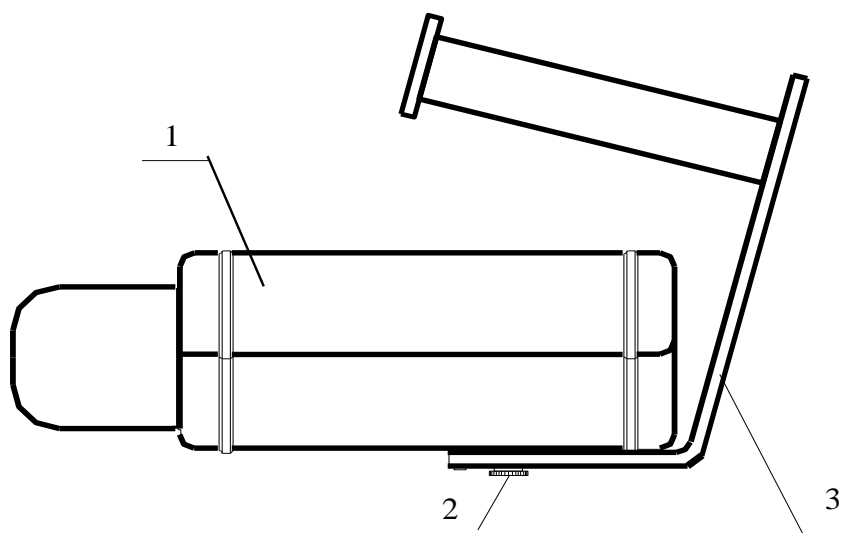
Типова зависимост на чувствителността на дозиметъра от ъгъла на падане на лъчението относително направлението на лъчението



Рисунка Б.1

Приложение В (справочно)

Общ вид на дозиметъра със сваляща се дръжка



1 – дозиметър; 2 – винт; 3 – дръжка.

Рисунка В.1

Приложение Г (справочно)

Указания за стационарно разположение и монтаж на дозиметъра

1 Определете точките за стационарно разположение на дозиметъра, УС и ПДУ при наличието му в комплекта на доставка.

2 В избраните точки закрепете УС и конзолите за поставяне на дозиметъра и ПДУ в съответствие с рисунки Г.1-Г.3.

3 Поставете и закрепете кабелите, съединяващи дозиметъра и ПДУ с УС, в съответствие със схемата, указана на рисунка Г.4.

4 Отворете капака на клемната кутия на УС и прекарайте през водачите във вътрешността на клемната кутия кабелите от дозиметъра и ПДУ.

5 В съответствие със схемата на включване, показана на рисунка Г.4, включете към клемника жиците на кабелите.

Забележки

1 Грешки при включване на жиците към контактите на клемника извеждат дозиметъра из строя.

2 Неизползваните жици на кабелите е необходимо да бъдат изолирани.

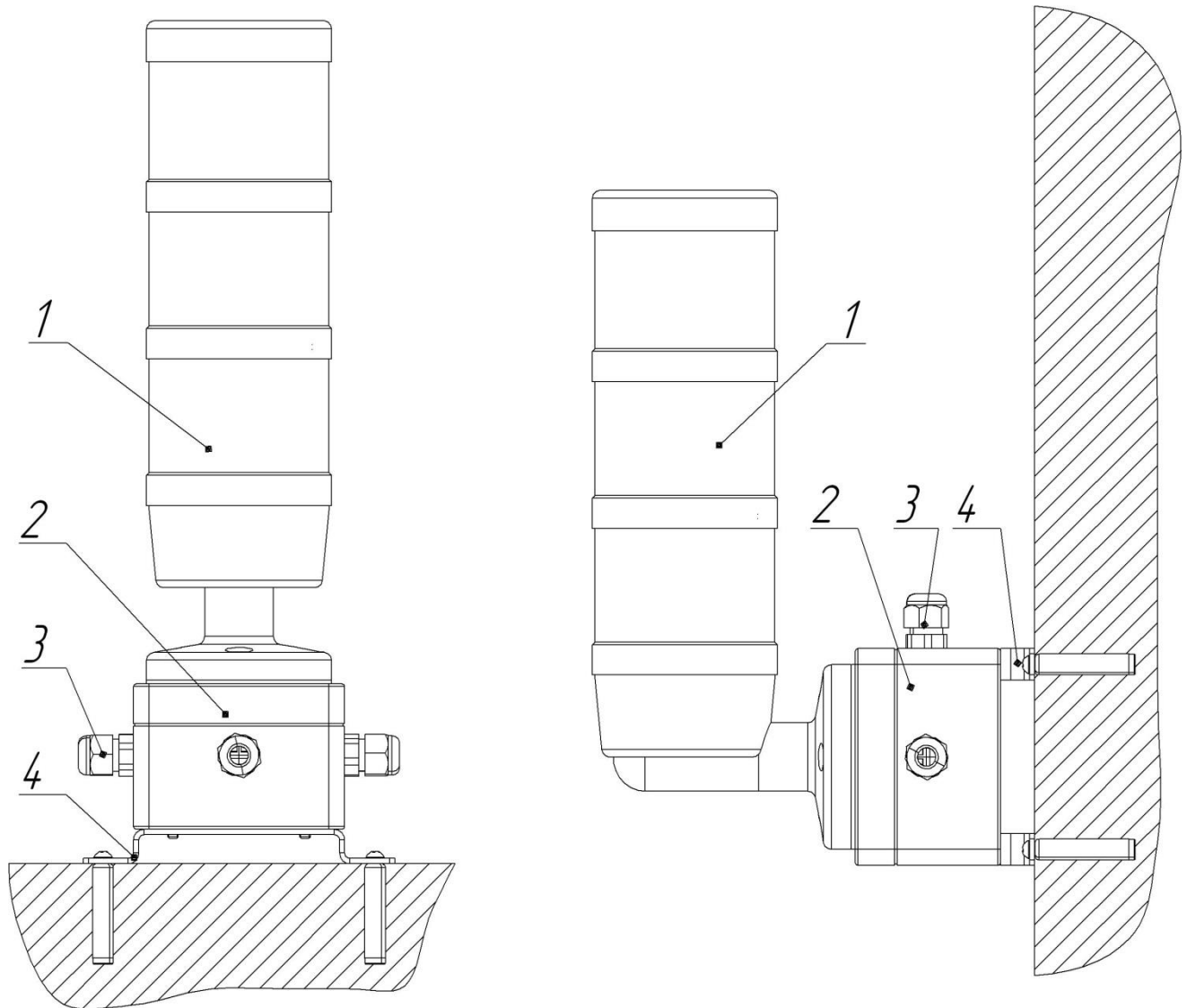
6 За фиксиране на кабелите затегнете гайките на входовете и затворете капака на клемната кутия.

7 Поставете дозиметъра, ПДУ в конзолите и включете к тях кабелите в съответствие със схемата на включване, показана на рисунка Г.4.

8 Дозиметърът е готов за работа.

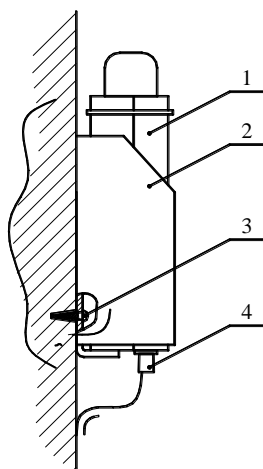
Всички останали операции при работа с дозиметъра са описани в съответните раздели на РЕ.

Общ вид на устройството за сигнализация

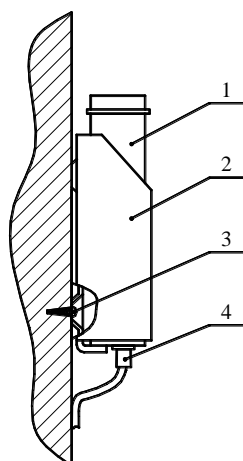


1 – устройство за сигнализация; 2 – клемна кутия;
3 – кабелен вход на клемната кутия; 4 – конзола за закрепяне на стена.

Рисунок Г.1

Закрепяне на дозиметъра за стена

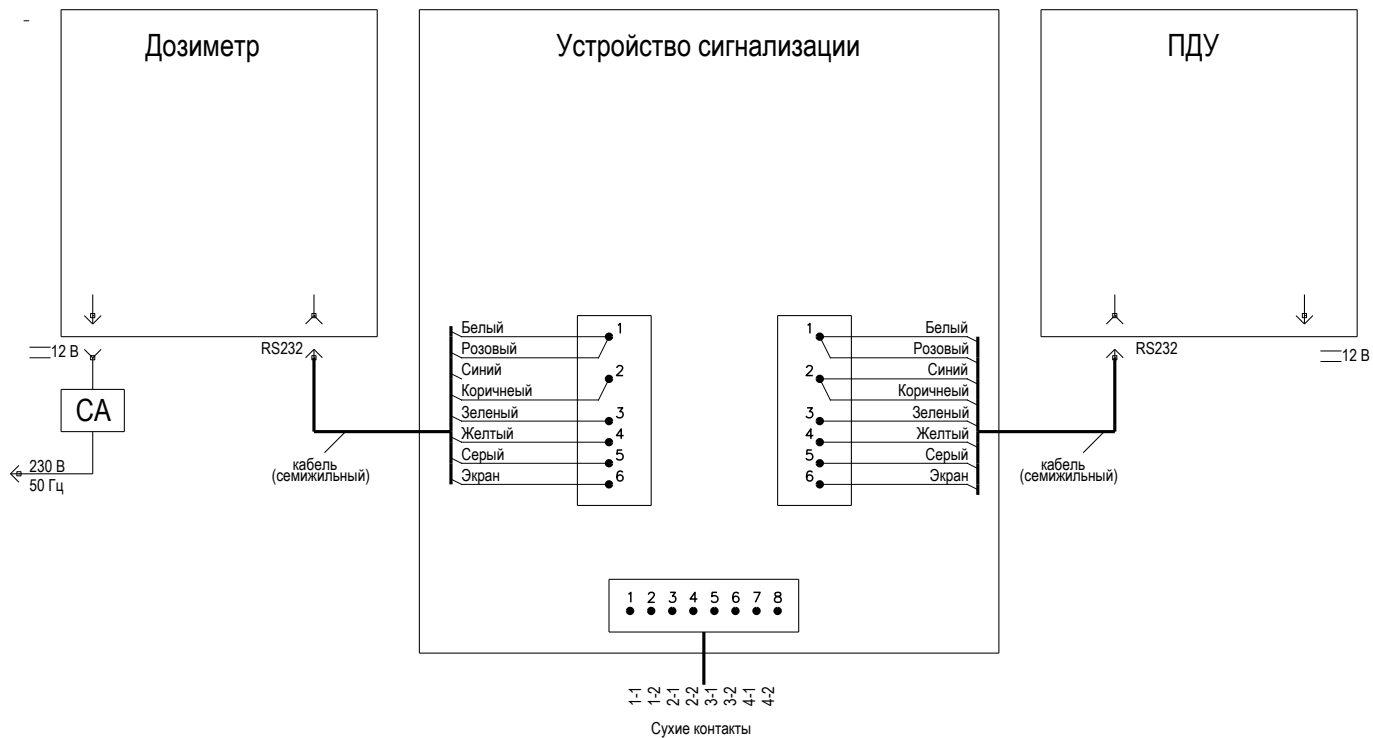
1 – дозиметър; 2 – конзола;
3 – винт с дюбел (4 бр.); 4 – кабел.

Рисунка Г.2**Закрепяне на ПДУ за стената**

1 – ПДУ; 2 – конзола за ПДУ;
3 – винт с дюбел (4 бр.); 4 – кабел.

Рисунка Г.3

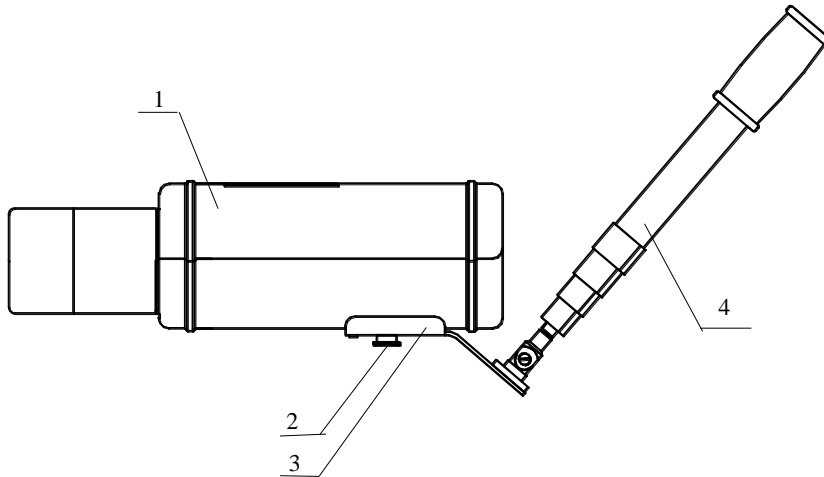
Схема на включване на дозиметъра в комплект с ПДУ към устройството за сигнализация



Рисунка Г.4

Приложение Д (справочно)

Общ вид на дозиметъра на телескопична щанга



1 – дозиметър; 2 – винт; 3 – държател; 4 – телескопична щанга.

Рисунок Д.1

Приложение Е
(препоръчително)

Форма на протокола за проверка

ПРОТОКОЛ ЗА ПРОВЕРКА

Дозиметър за рентгеново и гама-лъчение ДКС-АТ1123 зав. № _____

Дата на проверка _____

Условия на проверка:

- температура _____ °C;
- относителна влажност _____ %;
- атмосферно налягане _____ kPa;
- външен фон от гама-лъчение _____ $\mu\text{Sv/h}$.

Средства за проверка:

1 Външен оглед

- документация _____;
- комплектност _____;
- отсъствие на механични повреди _____;

2 Проба

- самоконтрол _____
- _____
- съответствие на ПО _____
- _____

3 Метрологични характеристики

3.1 Определяне на основната относителна грешка на измерване на мощността на дозата

Таблица 3.1

Еталонна стойност на мощността на дозата в точката на проверка \dot{H}_{oi}	Измерване на фона в точката на проверка $\dot{H}_{\phi i}$		Измерение на мощността на дозата в точката на проверка \dot{H}_i		Граници на допустимата основна относителна грешка, %
	кол-во измервания	статистическа грешка, %, не повече от	кол-во измервания	статистическа грешка, %, не повече от	
0,07 $\mu\text{Sv/h}$	5	3	5	2	±15
0,70 $\mu\text{Sv/h}$	5	3	5	2	
7,00 $\mu\text{Sv/h}$	–	–	3	2	
70,0 $\mu\text{Sv/h}$	–	–	3	2	±15
0,70 mSv/h	–	–	1	2	
7,0 мЗв/ч	–	–	1	2	
70,0 mSv/h	–	–	1	2	
0,7 Sv/h	–	–	1	2	
7,0 Sv/h	–	–	1	2	

Забележка – В точките на проверка с мощност на дозата 7,0 $\mu\text{Sv/h}$ и повече стойността на фона може да бъде пренебрегната.

3.2 Определяне на енергийната зависимост на чувствителността към рентгеново лъчение

Таблица 3.2

Точка на енергийния диапазон	Мощност на дозата в точката на проверка, \dot{H}_{oi} , $\mu\text{Sv/h}$ (mSv/h)	Измерена стойност на мощността на дозата в точката на проверка, $\mu\text{Sv/h}$ (mSv/h)		Коефициент на чувствителност $k_{\varepsilon i}$	Енергийна зависимост на чувствителността, $\delta_{\varepsilon i}$, %	Енергийна зависимост по ГУ, %, не повече от
		\dot{H}_i	\bar{H}_i			
При мощност на дозата (100 – 200) $\mu\text{Sv/h}$						
1						± 35 (15 – 60 keV) ± 25 (60 – 3000) keV
2						
3						
...						
При мощност на дозата (10 – 20) mSv/h						
1						± 35 (15 – 60 keV) ± 25 (60 – 3000) keV
2						
3						
...						

3.3 Определяне на основната относителна грешка на измерване на средната мощност на амбиентната доза от импулсно рентгеново лъчение

Таблица 3.3

Точка на проверка i	Мощност на дозата в импулс в точката на проверка, \dot{H}_{oi} , Зв/с	Мощност на дозата в точката на проверка, \dot{H}_{oi}	Измерена стойност на натрупаната доза H_{ui}	Разчетна стойност на мощността на дозата с отчитане на енергийната зависимост \dot{H}_{ui}	Доверителна граница на основната относителна грешка Δ_{ui} , %	Граница на допустимата основна относителна грешка, %
1	0,2 – 0,5					± 30
2	0,8 – 1,3					± 30
...						

ИЗВОДИ: _____

Свидетелство № _____ от _____
(Заключение за непригодност)

Държавен проверител

личен подпис

разшифровка на
подписа

година, месец, дата