



БЪЛГАРСКИ ИНСТИТУТ ПО МЕТРОЛОГИЯ

УТВЪРДИЛ:

И. Д. ПРЕДСЕДАТЕЛ:

ПАУН МАНЕВ

(фамилия, име)



**МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА
НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ
№ МП-26-01/2017**

Влиза в сила от: 12.12.2017г.

(датата на утвърждаване)

Версия 3

Общо страници 18

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 2 от 18
-----	--	--------------------------

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Обхват и област на приложение.....	3
2. Документи.....	3
3. Термини, определения, съкращения, означения	3
4. Използвани методи при извършване на проверките	5
5. Еталони и технически средства.....	5
6. Изисквания към условията за извършване на проверката.....	5
7. Мерки за безопасност и изисквания към персонала.....	5
8. Извършване на проверката.....	5
9. Обработка на резултатите от проверката.....	8
10. Анализ на данните и критерии за приемане/отхвърляне	10
11. Оформяне на резултатите от проверката	11
12. Свързани документи.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ №1.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ №2.....	14

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 3 от 18
-----	--	--------------------------

1. Обхват и област на приложение

Настоящата методика се отнася за преносими уреди за радиационен контрол на фотонно лъчение. Тя определя реда, метода, средствата и условията за тяхната първоначална и последваща проверка.

Измерваните величини са амбиентна еквивалентна доза, фотонна еквивалентна доза или погълната доза и/или мощност на амбиентната еквивалентна доза, на фотонната еквивалентна доза или на погълнатата доза от фотонно лъчение. Единиците на величините в системата SI на първите две величини са Сиверт (Sv), съответно (Sv.h⁻¹), а за погълната доза Грей (Gy) и (Sv.h⁻¹).

Навсякъде в методиката, където се употребява доза (мощност на дозата), ако не е споменато изрично, се има предвид коя да е от величините.

2. Документи

- Закон за измерванията (Обн. ДВ. бр.46 от 7 Май 2002 г., ... ,изм. ДВ. бр.14 от 20 Февруари 2015 г.);
- "Наредба за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол" (Обн. ДВ. бр.98 от 7 Ноември 2003 г., ... изм. и доп. ДВ. бр. 22 от 24 Май 2015 г.);
- Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения (Обн. ДВ. бр.74 от 24 Август 2004 г., ... ,изм. и доп. ДВ. бр.76 от 5 Октомври 2012г.);
- Международен речник по метрология. Основни и общи понятия и свързани термини (VIM), СД ръководство 99 на ISO/IEC;
- OIML V 1:2013 International vocabulary of terms in legal metrology (VIML) (Международен речник на термините по законова метрология)
- Radiation protection instrumentation - Ambient and/ or directional dose equivalent (rate) meters and/ or monitor for beta, X and gamma radiation – IEC 60846

3. Термини, определения, съкращения, означения

3.1. Термини, определения и означения

- **еквивалентна доза, H** – произведението на D , Q и N в интересуващата ни точка в биологична тъкан, където D е погълнатата доза, Q - качествения фактор, N – произведението от всички други модифициращи фактори.

$$H = D \cdot Q \cdot N \quad (1)$$

Единицата за измерване на еквивалентна доза е сиверт (Sv).

- **амбиентна еквивалентна доза, $H^*(d)$** е еквивалентната доза в дадена точка на радиационното поле, която би била породена от съответното разширено и подредено поле в сферата на ICRU на дълбочина d по радиуса в посока обратна на подреденото. В методиката $d=10$ mm, т.е. величината е $H^*(10)$.
- **точка за проверка** – точката, в която е определена действителната стойност на величината и в която се поставя референтната точка на детекторния блок за целите на проверката.
- **референтна ориентация** – ориентиране на детекторния блок по отношение на определената от производителя посока на падане на лъчението
- **референтна точка на детекторен блок** - знак върху устройството, чрез който детекторният блок се позиционира за целите на проверката
- **референтно условие** - условие за функциониране, което е предписано за оценяване характеристиките на средство за измерване или измервателна система или за сравняване на резултати от измерване.

ЗАБЕЛЕЖКА: Референтните условия за функциониране определят интервал от стойности на измерваната величина и на влияещите величини.

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 4 от 18
-----	--	--------------------------

- **еталонни условия на проверка** - стойност, стойности или обхват от стойности на влияеща величина или параметър на уреда, които са допустими при извършване на проверката на уреда.

- **преносим уред** - средство за измерване приспособено за нормално функциониране при носене от човек, което се използва за осигуряване на радиационна защита.

- **детекторен блок (на дозиметър)** - монтиран детектор на лъчение с присъединени компоненти, необходими за определяне на реакцията

- **реакция (на детекторния блок на дозиметъра), R** - отношение, при определени условия, дадено от връзката:

$$R = \frac{G}{H} \quad (2)$$

където G е стойността на измерваната величина от детекторния блок при проверка, а H е действителната стойност на тази величина

ЗАБЕЛЕЖКА: За определени референтни условия реакцията е реципрочна на коефициента на калибриране.

- **референтна реакция, R₀** - реакция на детекторния блок при референтни условия

$$R_0 = \frac{G_{r,0}}{H_{r,0}} \quad (3)$$

където H_{r,0} , е референтна (действителна) стойност на измерваната величина за определено референтно лъчение при определени референтни условия и G_{r,0} е стойността на съответната индикация

- **относителна реакция, r** - отношението на реакцията R и референтната реакция R₀ в точката на проверка при определени условия:

$$r = \frac{R}{R_0} \quad (4)$$

ЗАБЕЛЕЖКА: Референтната реакция се измерва винаги при ъгъл на падане на лъчението 0° за референтна енергия

- **коефициент на колебание** - отношението на стандартното отклонение s към аритметичното средно \bar{x} от набор от n измервания x_i , определен по следната формула:

$$v = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} \quad (5)$$

- **отклонение, D** - разлика между стойностите на индикациите от измервателния уред на еквивалентна доза (мощност на дозата) за една и съща стойност на измерваната величина, когато влияеща величина заема последователно две различни стойности

$$D = G - G_r \quad (6)$$

където

G е стойност на индикацията под въздействие на влияещата величина, а G_r е стойност на индикацията при референтни условия.

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 5 от 18
-----	--	--------------------------

- **ефективен обхват на измерване** - интервал от стойности на измерваната величина, в който поведението на дозиметъра отговаря на изискванията

3.2. Съкращения

ЗИ – Закон за измерванията

НСИКПМК – Наредба за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол

ГД"МИУ" – Главна дирекция "Мерки и измервателни уреди"

МП – Методика за проверка

СИ – Средство за измерване

ПУРК – Преносим уред за радиационен контрол

4. Използвани методи при извършване на проверките

При проверката на ПУРК се използва метода на преките измервания – измерва се мощността на еквивалентна доза и/или еквивалентната доза, създавана от еталонна измерителна уредба за рентгеново и гама лъчение.

5. Еталони и технически средства

5.1. Еталони

- Еталонна уредба за гама лъчение с разширена неопределеност $\pm 4 \%$. Изискванията към уредбата са посочени в Приложение 1.

5.2. Средства за измерване и спомагателно оборудване

- Дозиметър за измерване на гама фон с обхват от $0,1 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ до 1 Sv.h^{-1} , основна грешка $\pm 15 \%$;
- Термометър с обхват от 0°C до 50°C , разделителна способност $0,1^\circ\text{C}$;
- Хигрометър с обхват от 20% до 100% RH, разделителна способност 1% RH;
- Секундомер, разделителна способност $0,1 \text{ s}$;
- Барометър от 860 до 1060 hPa, разделителна способност 1 hPa.

6. Изисквания към условията за извършване на проверката

При извършване на проверката трябва да се спазват следните условия:

- Температура на въздуха $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
- Атмосферно налягане $101,3 \text{ kPa} \pm 10 \text{ kPa}$
- Относителна влажност на въздуха 65% RH $\pm 20 \%$ RH
- Радиационен гама-фон $\leq 0,25 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Периодът за стабилизиране на уреда – 15 min, ако не е посочен от производителя

7. Мерки за безопасност и изисквания към персонала

Всички операции при проверката трябва да отговарят на изискванията на националните нормативни документи за работа в среда на йонизиращи лъчения. Лицата, които извършват проверката трябва да са допуснати за работа в среда на йонизиращи лъчения.

8. Извършване на проверката

8.1. Административно изследване.

Извършва се при първоначална и при последваща проверка.

При административното изследване се установява:

- Съответствие на уреда с одобрения тип;

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 6 от 18
-----	--	--------------------------

- Комплектност на проверявания уред;
- наличие на техническа документация;
- единиците на величините в документацията на уреда и върху дисплея да са в системата SI;
- съответствие на означенията върху проверяваното СИ и техническата документация.

8.2. Техническо изследване

Извършва се при първоначална и при последваща проверка.

Чрез външен оглед се проверява общото състояние на дозиметъра:

- върху уреда не трябва да има механични повреди и/или замърсявания;
- нормално функциониране на елементите за управление, регулиране и отчитане;
- нормален режим на хранване;
- проверка на показанията от контролния източник (ако е наличен)

8.3. Метрологично изследване

8.3.1. Проверка на основната грешка

За определяне на основната грешка на преносимите уреди се използва източник с изходна енергия посочена в техническата документация. Ако това не е посочено облъчването се провежда с гама лъчението на ^{137}Cs .

- За величината мощност на дозата \dot{H}^*

- *При първоначална проверка и последваща проверка след ремонт*

Избират се точки от еталонната уредба, които съответстват на мощност на дозата от 20 % до 60 % от всяка декада от обхвата на показанията за всеки от детекторите на съответния тип уред. Извършват се най-малко 5 отчитания на радиационния фон $\dot{H}_{b_i}^*$ и на показанията на уреда в i -тата точка \dot{H}_i^* . Изчислява се средната стойност на показанието на уреда, коригирана с фона - $\overline{\dot{H}}^*$. Определя се основната грешка.

- *При последваща проверка*

Избират се точки от еталонната уредба, които съответстват на мощност на дозата от 20 % до 60 % в най-малко три декади, които да включват $10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$, от обхвата на показанията за всеки от детекторите на съответния тип уред. Извършват се най-малко 5 отчитания на радиационния фон $\dot{H}_{b_i}^*$ и на показанията на уреда в i -тата точка \dot{H}_i^* . Изчислява се средната стойност на показанието на уреда, коригирана с фона - $\overline{\dot{H}}^*$. Определя се основната грешка.

- За величината доза H^*

- *При първоначална проверка и последваща проверка след ремонт*

Избира се точка от еталонната уредба и време за облъчване, което осигурява амбиентна еквивалентна доза от 30 % до 80 % в най-малко три декади, които да включват $0,1 \text{ mSv}$, от обхвата на показанията на проверявания уред. Времето за облъчване трябва да бъде такова, че допълнителната грешка, дължаща се на крайното време за започване и завършване на облъчването да не превишава 2 % от изчислената стойност на дозата. Извършват се най-малко 3 отчитания на показанията H_i^* на уреда. Изчислява се средната стойност \overline{H}^* . Определя се основната грешка.

- *При последваща проверка*

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 7 от 18
-----	--	--------------------------

Избира се точка от еталонната уредба и време за облъчване, което осигурява доза от 20 % до 60 % в декадата $0,1 \div 1,0$ mSv от обхвата на показанията на проверявания уред. Времето за облъчване трябва да бъде такова, че допълнителната грешка, дължаща се на крайното време за започване и завършване на облъчването да не превишава 2 % от изчислената стойност на дозата. Извършват се най-малко 3 отчитания на показанията \dot{H}_i^* на уреда. Изчислява се средната стойност \bar{H}^* . Определя се основната грешка.

8.3.2. Проверка на линейността на показанията

Извършва се при първоначална проверка и при последваща проверка след ремонт.

Проверката се извършва в една точка от всяка декада в обхвата на показанията за всеки от детекторите на съответния тип. Избират се точки от еталонната уредба, които съответстват на мощност на дозата от 20 % до 60 % от всяка декада. Проверката се извършва само за обхвата по мощност на дозата.

Извършват се най-малко 5 измервания на радиационния фон $\dot{H}_{b_i}^*$ и на показанията на уреда в i -тата точка \dot{H}_i^* . Изчисляват се средните им стойности. Определя се ефективността на регистрацията ϵ_i за всяка точка и средната стойност $\bar{\epsilon}$.

8.3.3. Проверка обхвата на измерване

Извършва се при първоначална проверка и последваща проверка след ремонт.

Границите на обхвата се проверяват в подходящи точки на полето, създавано от еталонната уредба, даващи следните показания:

- за долната граница на обхвата между 0 % и 30 % от първата декада;
- за горната граница на обхвата между 80 % и 100 % от последната декада.

8.3.4. Проверка на енергийната и ъглова зависимост.

Извършва се при първоначална проверка.

Проверката се извършва с гама лъчението на източници ^{241}Am , ^{137}Cs и ^{60}Co .

Избира се точка от еталонната уредба, която съответства на мощност на дозата в третата декада от обхвата на показания на преносимия уред. Избраните стойности на мощността на дозата за различните енергии трябва да бъдат еднакви или максимално близки.

Уредът се поставя в насочен успореден поток на лъчението по такъв начин, че неговият чувствителен елемент да се намира с основната си ос под ъгъл α равен на 0° и $\pm 45^\circ$ по отношение на оста на потока. Извършват се най-малко по 5 измервания. Определят се коефициентите $N_i(\alpha)$ за всяка енергия при всеки ъгъл на ротация α .

8.3.5. Проверка прага на звукова сигнализация

Извършва се при първоначална и при последваща проверка.

Проверката се извършва с посочен в техническата документация радиоактивен източник. Ако това не е посочено облъчването се провежда с гама лъчението на източник ^{137}Cs .

Преносимите уреди имат две разновидности по отношение на прага на сигнализация. За единият вид прагът е програмиран с постоянна стойност, а за другият съществува възможност за произволен избор в измервателния обхват.

На обхвата за мощност на дозата:

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 8 от 18
-----	--	--------------------------

Избира се програмирания праг на сигнализация \dot{H}_s^* или се настройва такъв във втората или третата декада на измервателния обхват. Определя се точка на еталонната уредба $(0,8-U_{rel})\dot{H}_s^*$, където U_{rel} е разширената относителната неопределеност на мощността на дозата. Облъчва се уреда в продължение на 10 min и се отчита периода време за което сигнализацията е активна. Избира се точка $(1,2+U_{rel})\dot{H}_s^*$. Облъчва се уреда в продължение на 10 min и се отчита периода време за което сигнализацията е активна и времето до началото на задействането ѝ.

На обхвата за доза:

Избира се програмирания праг на сигнализация H_s^* или се настройва такъв във втората или третата декада на измервателния обхват. Определя се точка на еталонната уредба в която мощността на дозата е такава, че не би предизвикала задействане на алармата за време поне 100 s. Изчислява се времето t_0 , необходимо за получаване на доза Ms в тази точка. Нулира се дозиметърът и след това се облъчва в избраната точка до достигане на зададената стойност, след което облъчването се прекратява и се отбелязва времето t_A за което се е активирала алармата.. Отчита се времето за което се задейства алармата.

8.3.6. Проверка на статистическите флуктуации на показанията

Проверка на флуктуациите на показанията се извършва при първоначална проверка само на обхвата мощност на еквивалентната доза

Използва се точка от еталонната уредба, която предизвиква показание между 10 и 20 пъти по-големи от долната граница на обхвата на измерване. Извършват се 5 измервания през подходящи интервали от време така, че да е осигурена статистическа независимост на резултатите.

9. Обработка на резултатите от проверката

9.1. Проверка на основната грешка

- за величината $\dot{H}^*(H^*)$

Основната грешка се изчислява по формулата:

$$\Delta = \frac{\bar{\dot{H}}^* - \dot{H}_0^*}{\dot{H}_0^*} \cdot 100 \% \quad (7)$$

където:

Δ – основна грешка;

\dot{H}_0^* - еталонна стойност на мощността на дозата (дозата);

$\bar{\dot{H}}^*$ - средната стойност на показанието на уреда, коригирана с радиационния фон.

$$\bar{\dot{H}}^* = \bar{\dot{H}}_i^* - \bar{\dot{H}}_b^* \quad (8)$$

където:

$\bar{\dot{H}}_i^*$ - средна стойност на показанието на уреда в i-тата точка;

$\bar{\dot{H}}_b^*$ - средна стойност на показанието от радиационния фон.

Основната грешка да бъде не по-голяма от $\pm 20 \%$

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 9 от 18
-----	--	--------------------------

- за величината H^*

Основната грешка се определя по формулата:

$$\Delta = \frac{\bar{H}^* - H_0^*}{H_0^*} \cdot 100 \% \quad (9)$$

където:

Δ – основна грешка;

\bar{H}^* – средна стойност на показанията на проверявания уред;

H_0^* – еталонна стойност на амбиентната еквивалентна доза.

Основната грешка да бъде не по-голяма от $\pm 20 \%$

9.2. Проверка на линейността на показанията

Ефективността на регистрацията за всяка точка ε_i се определя по формулата:

$$\varepsilon_i = \frac{\bar{H}^*}{\dot{H}_0^*} \quad (10)$$

където:

\bar{H}^* – средна стойност на показанието на уреда, коригирана с радиационния фон;

\dot{H}_0^* – еталонна стойност на мощността на дозата.

Нелинейността на показанието се изчислява по формулата:

$$\zeta = \frac{|\bar{\varepsilon} - \varepsilon_{\min(\max)}|}{\bar{\varepsilon}} \cdot 100\% \quad (11)$$

където:

$\varepsilon_{\min(\max)}$ – минимална, съответно максимална стойност на ефективността

Нелинейността трябва да бъде не по-голяма от 10%

9.3. Проверка обхвата на измерване

За определяне обхвата на измерване се използват формули (7) и (8)

9.4. Проверка на енергийната и ъглова зависимост

Коефициентите $N_i(\alpha)$ се определят по следния начин:

$$N_i(\alpha) = \frac{\bar{H}^*(\alpha) - \bar{H}^*(0)}{\bar{H}^*(0)} \cdot 100 \% \quad (12)$$

където:

$\bar{H}^*(\alpha)$ – средна стойност на показанията по формула (12) за всяка енергия, за всеки от ъглите на ротация α ;

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 10 от 18
-----	--	---------------------------

$\bar{H}^*(0)$ - средна стойност на показанията по формула (4) за всяка енергия при изходните условия.

9.5. Звукова сигнализация

На обхвата за мощност на дозата:

Записват се времето за което сигнализацията е активна при мощност на дозата под прага на сигнализация, времето за което сигнализацията е активна при мощност на дозата над прага на сигнализация и времето до началото на задействането и.

На обхвата за доза:

Отчита се времето за което се задейства алармата. Определя се отношението на t_A и t_0 .

9.6. Определяне на статистическите флуктуации на показанията
Определя се коефициента на колебание по формула (5).

10. Анализ на данните и критерии за приемане/отхвърляне

10.1. Основната грешка за величините еквивалентна доза и мощност на еквивалентната доза не трябва да е по-голяма от $\pm 20 \%$.

10.2. Нелинейността на показанията не трябва да бъде по-голяма от $\pm 15 \%$.

10.3. Грешката на проверявания уред в проверяваните точки не трябва да бъде по-голяма от основната му грешка.

10.4. Коефициентът $N_i(\alpha)$, отчитащ енергийната и ъгловата зависимост трябва да бъде в границите от -29% до $+67 \%$

10.5. За приемане, че резултата от проверката е положителен е необходимо да са изпълнени едновременно следните условия:

На обхвата за мощност на дозата:

Времето за което сигнализацията е активна при мощност на дозата под прага на сигнализация трябва да е по-малко от 60 s и времето за което сигнализацията е активна при мощност на дозата над прага на сигнализация трябва да е повече от 540 s и времето до началото на задействането ѝ трябва да е по-малко от 10 s.

На обхвата за доза:

Отношението, определено в т.9.5 трябва да е в границите от $0,8(1-U_{rel})$ до $1,2(1+U_{rel})$, където U_{rel} е разширената относителната неопределеност на дозата

10.6. Статистическите флуктуации на показанията трябва да са в следните граници:

Статистическите флуктуации на показанията на уредите трябва да са в следните граници:

- не повече от 15% за доза (мощност на дозата), не по-голяма от $1 \mu Sv$ ($1 \mu Sv \cdot h^{-1}$);
- не повече от $(16-H) \%$, където H е дозата (мощност на дозата) в μSv ($\mu Sv \cdot h^{-1}$), за доза (мощност на дозата) от $1 \mu Sv$ до $11 \mu Sv$ (от $1 \mu Sv \cdot h^{-1}$ до $11 \mu Sv \cdot h^{-1}$);
- не повече от 5% за доза (мощност на дозата), по-голяма от $11 \mu Sv$ ($11 \mu Sv \cdot h^{-1}$).

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 11 от 18
-----	--	---------------------------

11. Оформяне на резултатите от проверката

11.1. Резултатите от проверката се нанасят в протокол - Приложение №2. При СИ, което измерва повече от една величина, но няма външен детекторен блок, резултатите от проверката се нанасят в комбиниран протокол, който включва метрологичното изследване и за двете величини.

11.2. При положителни резултати от проверката, върху уреда се поставя знак за проверка.

11.3. При отрицателни резултати от проверката се поставя знак за забрана за употреба.

11.4. При необходимост се издава писмен документ, който удостоверява резултатите от проверката.

12. Свързани документи

МИУ-РО-П-413-02	Процедура за управление на техническите записи
МИУ-РО-П-504	Процедура за избор на методи за измерване
МИУ-РО-П-510	Процедура за отчитане на резултатите
МИУ-РО-И-510	Инструкция за управление на знаците, достоверяващи резултатите от метрологичен контрол и проверка на СУБП

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 12 от 18
-----	--	---------------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Еталонна уредба, предназначена за проверка на дозиметри за гама лъчение с колимирано лъчево поле трябва да отговаря на следните основни изисквания:

- в зависимост от предназначението си да бъде окомплектована с един или няколко радиоактивни източника с нуклиди ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{241}Am или ^{226}Ra ;
- изходната величина по която е калибрирана еталонната уредба да е мощност на кермата във въздух K_a в Gy.h^{-1} . Неопределеност на калибрираната величина трябва да е $\pm 4\%$ или по-малко;
- в документацията да бъде посочен коефициент за преход от единицата на величината керма във въздух към единицата на величината, измервана от проверявания уред;
- колиматорът на уредбата да има цилиндрична форма;
- дължината на колиматора от центъра на източника в посока изхода на лъчението да не бъде по-малка от 150 mm;
- отношението на диаметъра на канала на колиматора и дължината му да бъде между 0,2 и 0,6;
- да има градуировъчна линия със скално деление 1 mm;
- да има подвижна или стационарна (при подвижен колиматор с източник) количка със статив за поставяне и закрепване на проверявания уред в лъчевото поле;
- фиксирането на детекторния блок в лъчевото поле трябва да става с грешка не по-голяма от 0,2 % от разстоянието източник-детектор;
- да има система за юстиране на детекторния блок в лъчевото поле;
- да има система за дистанционно наблюдение на скалата на проверявания уред;
- надлъжната ос на лъчевото поле трябва да бъде успоредна на оста на градуировъчната линия, отклонението от успоредност не трябва да е по-голямо от 5 mm на 1 m;
- разстоянието от границите на лъчевия сноп в мястото на детектора до стените, пода и тавана на помещението или до други разсейващи обекти трябва да бъде не по-малко от 1 m;
-

Допълнителни изисквания към еталонна уредба за гама лъчение, предназначена за проверка на индивидуални дозиметри:

- нормалното сечение на хоризонталния лъчев сноп да с постоянен размер в атестираното сечение;
- да осигурява вписване на детектора на проверявания уред в колимирания лъчев сноп, като максималният линейен размер трябва да бъде най-малко два пъти по-малък от минималния диаметър на снопа;
- точката за проверка да е разположена на централния лъч на снопа и да лежи в атестираното сечение;

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 13 от 18
-----	--	---------------------------

- ефективният център на детектора да съвпада с точката за проверка;
- ефективните центрове на детекторите на лъчение на проверяваните дозиметри да лежат в равнината на атестираното сечение;
- наличие на устройство за фиксиране на детектора (в случай, че е изнесен извън уреда) върху градуировъчната линия в лъчевото поле.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 14 от 18
-----	--	---------------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

БЪЛГАРСКИ ИНСТИТУТ ПО МЕТРОЛОГИЯ ГЛАВНА ДИРЕКЦИЯ "МЕРКИ И ИЗМЕРВАТЕЛНИ УРЕДИ" ОТДЕЛ - ПЛЕВЕН СЕКТОР – ЛОВЕЧ

ПРОТОКОЛ ОТ ПРОВЕРКА №

Първоначална проверка	
<input type="checkbox"/> Ново производство	<input type="checkbox"/> Внос

Последваща проверка			
<input type="checkbox"/> Периодична	<input type="checkbox"/> След ремонт	<input type="checkbox"/> Унищожен знак от предходна проверка	<input type="checkbox"/> Доброволна

(номер на заявката за проверка)

(име и адрес на клиента)

(тип и номер от регистъра на одобр. за използване типове СИ/ЕО/ЕС сертификата за изследване на типа)
--

(място на извършване на проверката)

(идентификация на документа, по който е извършена проверка)

Идент. №	Производител	Метрологични характеристики

Условия при извършване на проверката:

Температура на околната среда °C	
Относителна влажност на въздуха % RH	
Атмосферно налягане kPa	
Радиационен фон $\mu\text{Sv/h}$	

Използвани еталонни при проверката:

№ по ред	Име, тип, Ф№	Свидетелство за калибриране
1.		
2.		
...		

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 15 от 18
-----	--	---------------------------

Използвани ТС при проверката :

№ по ред	Име, тип, Ф№	Свидетелство за калибриране
1.		
2.		
...		

Административно проучване

Съответствие с одобрения тип	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ
Комплектност на дозиметъра	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ
Наличие на техническа документация	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ
Единиците на величините в документацията на дозиметрите и върху дисплеите да са в системата SI	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ
Съответствие на означенията върху проверяваните СИ и техническата им документация	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ

Техническо изследване

Липса на механични повреди или дефекти, които влошават външния вид и пречат за експлоатация на дозиметъра	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ
Нормално функциониране на елементите за управление, регулиране и отчитане	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ
Нормален режим на хранване	<input type="checkbox"/> - ДА	<input type="checkbox"/> - НЕ

Метрологично изследване

- Определяне на основна грешка на величината \dot{H}^*

$\dot{H}_{b_i}^*, (i = 1, \dots, 5)$	$\overline{\dot{H}}_{b_i}^*$

\dot{H}_0^*	Изт. №	Разст., m	$\dot{H}_i^*, (i = 1, \dots, 5)$	$\overline{\dot{H}}_i^*$	$\overline{\dot{H}}^*$	$\Delta, \%$

Определяне на основна грешка на величината H^*

H_0^*	Изт. №	Разст., m	Време за облъчване, s	$H_0^*, (i = 1, \dots, 3)$	\overline{H}^*	$\Delta, \%$

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 16 от 18
-----	--	---------------------------

- Определяне линейността на показанието

\dot{H}_0^*	Изт. №	Разст. m	$\dot{H}_i^*, (i = 1, \dots, 5)$	$\bar{\dot{H}}^*$	ε_i	$\zeta, \%$

- Определяне обхвата на измерване

\dot{H}_0^*	Изт. №	Разст., m	$\dot{H}_i^*, (i = 1, \dots, 5)$	$\bar{\dot{H}}_i^*$	$\bar{\dot{H}}^*$	$\Delta, \%$

- Определяне на енергийната и ъглова зависимост

Изт. №	Разст. (m)	$\alpha, ^\circ$	$\dot{H}_i^*, (i = 1, \dots, 5)$	$\bar{\dot{H}}^*$	$N_i(\alpha)$

- Проверка прага на звукова сигнализация на величината \dot{H}

\dot{M}_s	Изт. №; разст. (m) за $0,8 \dot{M}_s$	време през което сигнал. е активна (s)	изпълнени ли са условията в т.10.5

\dot{M}_s	Изт. №; разст. (m) за $1,2 \dot{M}_s$	време до начало на сигнал. (s)	време през което сигнал. е активна (s)	изпълнени ли са условията в т.10.5

- Проверка прага на звукова сигнализация на величината H

M_s	$t_0 =$ (s) за изт. № и разст. (m)	t_a (s)	t_0 (s)	t_a / t_0	изпълнени ли са условията в т.10.5

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 17 от 18
-----	--	---------------------------

- Определяне на статистическите флуктуации на показанията

Изм. №	Разст. m	$\dot{H}_i^*, \mu\text{Sv.h}^{-1}$					$\overline{\dot{H}_i^*}$	V, %

Заключение: Преносимият уред

- ☐ - съответства на одобрения тип
☐ - не съответства на одобрения тип

Край

Дата:

Изготвил:.....
(име, фамилия, подпис)

Забележка: В зависимост от вида на проверката (първоначална или последваща след ремонт или последваща периодична) в раздел „Метрологично изследване“ се използват и попълват само необходимите таблици.

БИМ	МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА НА ПРЕНОСИМИ УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ФОТОННО ЛЪЧЕНИЕ № МП-26-01/2017	ВЕРСИЯ 3 Стр. 18 от 18
-----	--	---------------------------

БИМ МП-26-01/2017	Списък на измененията	Стр. 18 от 1
----------------------	-----------------------	--------------

Списък на измененията

№ по ред	В сила от:	Версия	Предложил
			Работна група по Заповед №

Този документ е собственост на БИМ. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава с писмено съгласие на собственика.