

Физико-технически изисквания и програма за контрол на качеството на диагностичните рентгенови уредби

Таблица 8. Основни изпитвания на уредбите за рентгенография (без мамография и стоматологична рентгенография)

Контролиран параметър	Степен на компетентност*	Минимална честота на контролиране	Граници на нормална работа	Граници на безопасна работа	Забележка
1	2	3	4	5	6
1. Рентгенов източник					
1.1. Точност на анодното напрежение U	1	веднъж годишно	Отклонение на измерената стойност от зададената: до $\pm 6\%$ при $U < 100 \text{ kV}$ и до $\pm 6 \text{ kV}$ при $U > 100 \text{ kV}$ .	Отклонение на измерената стойност от зададената до 15 %.	Измерва се средната пикова стойност на напрежението по неинвазивен метод с уред, поставен в лъчевия сноп
1.2. Повторяемост на анодното напрежение U	1	веднъж годишно	Отклонение до $\pm 5\%$ на всяка измерена стойност от средната стойност при най-малко 3 измервания при повторяеми условия		При пусковото изпитване -за ниска, средна и висока стойности на U; ежегодно – за средна стойност на U, например 70 или 80 kV
1.3. Обща филтрация на рентгеновото лъчение	1	веднъж годишно		По-голяма от 2,5 mm алуминиев еквивалент при $U > 70 \text{ kV}$	Оценява се чрез измерване на слоя на полуотслабване на рентг. лъчение при 70 kV или 80 kV
1.4. Време на експонация t - точност на таймера	1	веднъж годишно	Отклонение на измерената стойност от зададената до $\pm 10\%$ за $t > 100 \text{ ms}$	Отклонение на измерената стойност от зададената до $\pm 50\%$ за $t \leq 1 \text{ s}$ и $\pm 25\%$ за $t > 1 \text{ s}$	
1.5. Лъчев дебит - големина	1	веднъж годишно	-	$> 25 \mu\text{Gy}(\text{mA}\cdot\text{s})^{-1}$ на 1 m от фокуса при действителна стойност на $U = 80 \text{ kV}$	Лъчевият дебит се измерва при типично за уредбата качество на рентгеновото лъчение, напр. при анодно напрежение 80 kV и обща филтрация 3 mm Al
1.6. Лъчев дебит - възпроизводимост във времето	1	веднъж на 6 месеца	Разлика до 20% от базовата стойност	Разлика до 50% от базовата стойност	
1.7. Лъчев дебит - повторяемост при еднакви условия на измерване	1	веднъж годишно	Отклонение до $\pm 15\%$ на всяка измерена стойност от средната при най-малко 3 измервания при повторяеми условия	Отклонение до $\pm 30\%$ на всяка измерена стойност от средната при най-малко 3 измервания при повторяеми условия	
1.8. Лъчев дебит - повторяемост при изменение на анодния ток I и/или количеството електричество I.t	1	веднъж годишно	Отклонение до $\pm 15\%$ на всяка измерена стойност от средната при измервания, направени при постоянна стойност на напрежението и при различни стойности на I (mA) и/или I.t (mA.s)		
1.9. Лъчев дебит - изменение с анодното напрежение U	1	веднъж годишно	Зависимост на лъчевия дебит от U (kV), описвана от степненна функция със степенен показател $1,7 \pm 2,5$ .		Измерва се в работния диапазон от стойности на анодното напрежение
1.10. Ефективен размер на оптичния фокус	1	веднъж годишно	Не се предлага гранична стойност, но изменение с 50 % от базовата стойност е индикатор за износване на рентгеновата тръба.		Измерва се с тестов обект-звезда при възпроизводими условия
2. Лъчезащита на рентгеновата тръба	1	при смяна на тръба, кожух или бленд. Устройство		Доза до 1 mGy за 1 h на 1 m от фокуса при затворен изход на работния сноп	При указанияте от производителя максимални експонационни данни за непрекъснатата работа

1	2	3	4	5	6
3. Блендиращо устройство					
3.1. Съвпадение на светлинния визьор и лъчевото поле	1, 2	веднъж на 3 месеца	Разликата между границите на лъчевото поле и светл. поле за всяка от четирите страни да е $\leq \pm 1\%$ от разстоянието от фокуса до равнината на св. поле	Сумата от отклоненията между границите на лъчевото и светлинното полета по всяка от двете главни оси да е $\leq 3\%$ от разстоянието от фокуса до равнината на св. поле	
3.2. Центриране на светлинния визьор и лъчевото поле	1, 2	веднъж на 3 месеца	Разстоянието между образа на кръста на светлинния визьор и центъра на лъчевото поле да е $\leq 1\%$ от разстоянието фокус-филм		
3.3. Съвпадение на кръста на светлинния визьор с центъра на касетата в касетоносача	1, 2	веднъж на 3 месеца	Разстоянието между образа на кръста на светлинния визьор и центъра на филма да е $\leq 1\%$ от разстоянието фокус-филм		
3.4. Ортогоналност на централния рентгенов лъч и филма	1	веднъж годишно	$\leq \pm 1,5^0$ ъгъл между централния рентгенов лъч и перпендикуляра към филма		
3.5. Точност на автоматичната блендираща система	1	веднъж годишно	Разликата между границите на лъчевото поле и на филма за всяка от четирите страни да е $\leq \pm 2\%$ от разстоянието фокус-филм		При наличие на автоматично блендиране
3.6. Ограничаване на работния сноп	1, 2	веднъж на 6 месеца		Блендиращото устройство да позволява ограничаване на работния сноп до най-малкия използван формат рентгенова касета при всички използвани разстояния фокус-филм	Следи се по време на рутинната работа
4. Противодифузионна решетка					
4.1. Наличие на дефекти на решетката	1	веднъж на 6 месеца		Липса на нехомогенности в оптичната плътност върху рентгенография на решетката, наблюдавана с негативоскоп от 1 m.	Рентгенографира се поставена върху рентген. касета при 50 kV
	2	ежедневно	Липса на визуално наблюдавани дефекти върху клиничните рентгенографии		Следи се по време на рутинната работа
4.2. Движение на решетката	1	веднъж на 6 месеца	Липса на нехомогенности в оптичната плътност върху рентгенография, направена при най-кратката използвана в практиката експонация		При движеща се решетка
	2	ежедневно		Образите на ламелите не се визуализират върху рентгенографиите	Следи се по време на рутинната работа
5. Експонационен автомат (експономат)					
5.1. Ограничаване на експонацията	1	пусково		Максимална възможна стойност на количеството електричество до 600 mA.s и на времето на експонация при единична експонация до 6 s	Не се отнася за рентгеноскопия и томография
5.2. Настройка на експономата		веднъж годишно	Оптичната плътност да е $1,1 \div 1,4$ OD с воала.	Оптичната плътност да е $0,5 \div 2,0$ OD с воала.	Измерва се с фантом от вода, PMMA или друго тъканноеквивалентно вещество с дебелина 20 cm при напрежение 76 - 81 kV.
5.3. Повторяемост на оптичната плътност OD при избор на различни доминанти на експономата	1	веднъж годишно	Разлика до $\pm 0,3$ OD между всяка стойност на OD и средната OD на филмите, експонирани с избор на различна доминанта при равни други условия.	Разлика до $\pm 0,4$ OD между всяка стойност на OD и средната OD на филмите, експонирани с избор на различна доминанта при равни други условия.	

5.4. Точност на настройката на експоната при различни времена експонация	1	веднъж годишно	Разлика до $\pm 0,3$ OD между всяка стойност на OD и средната OD на филмите, експонирани с различни времена на експонация при равни други условия.		
5.5. Компенсация на енергийната зависимост при различни стойности на U	1	веднъж годишно	Разлика до $\pm 0,3$ OD между оптичната плътност на филмите, експонирани при две различни стойности на U в използвания на практика диапазон и при равни други условия		Измерва се с фантом от вода, РММА или друго тъканноеквивалентно вещество с дебелина 20 cm
5.6. Точност на настройката на експоната при различни дебелини на фантома	1	веднъж годишно	Разлика до $\pm 0,3$ OD между всяка стойност на OD и средната OD за филмите, експонирани при различни типични дебелини на фантома при равни други условия		Измерва се с фантом от вода, РММА или друго тъканноеквивалентно вещество с дебелини между 15 и 30 cm при напрежение 76 - 81 kV.

**Таблица 9. Изпитвания на рентгеновите филми, фолио и касети, на процеса на проявяване на рентгеновите филми и на условията за разчитане на рентгенографиите**

Контролиран параметър	Степен на компетентност	Минимална честота на контролиране	Граници на нормална работа	Граници на безопасна работа	Забележка
1	2	3	4	5	6
<b>1. Рентгенови филми, усилващи фолии и касети</b>					
1.1. Състояние и чистота на касетите и усилващите фолии	2	веднъж седмично	Липса на артефакти от замърсявания и дефекти на касетите и ус. фолии върху експониран филм		
1.2. Уплътняване на рентгеновите касети	1, 2	веднъж на 3 месеца	Липса на тъмни петна или ивици върху проявен филм от неекспонирана касета, поставена върху негативоскоп по 10 min от двете страни		Използва се негативоскоп с минимална яркост $1000 \text{ cd.m}^{-2}$
1.3. Контакт между усилващите фолии и филма в касетата	1, 2	веднъж годишно и при проблем	Липса на области с нарушена нерязкост върху рентгенографията		Чрез рентгенографиране на метална мрежа, поставена върху касетата
1.4. Относителна чувствителност на филм-фолийните комбинации (ФФК) от еднакъв клас отделението	1	веднъж годишно или при проблем	Разлика до $\pm 0,3$ OD между стойностите на OD на филмите, експонирани в различните касети при еднакви геометрични и експонационни условия		
<b>2. Проявяване на рентгеновите филми – за това изпитване във всяка тъмна стая трябва да има уред за генериране на сенситометричен клин (сенситометър) и уред за измерване на оптична плътност (денситометър)</b>					
2.1. Воал на проявения филм	2	веднъж седмично	Воал на филма до 0,2 OD	Воал на филма до 0,3 OD	Измерва се с денситометър
2.2. Индекс на чувствителност	2	веднъж седмично	Разлика до 0,2 OD от базовата стойност	Разлика до 0,3 OD от базовата стойност	Задължителен от 1.01.2007
2.3. Индекс на контраста	2	веднъж седмично	Разлика до 0,2 OD от базовата стойност	Разлика до 0,3 OD от базовата стойност	Задължителен от 1.01.2007
<b>3. Тъмна стая</b>					
3.1. Светлинни пропуски	1, 2	ежедневно	Липса на светлинни пропуски при изключени осветление и фенер		Определя се визуално след 5 min адаптация на тъмно
3.2. Защитен фенер	1, 2	веднъж на 6 месеца	Разлика до 0,1 OD между OD на част от филм, престояла 4 min открита върху работния плот и закрыта част от филма.		Определя се при работни условия в тъмната стая - включен фенер и включено осветление в съседните помещения. Филмът предварително се експонирана с рентгеново лъчение до около 1,0 OD
1	2	3	4	5	6

4. Условия за разчитане на рентгенографиите (не се отнася за мамографските филми, за тях виж Таблица 13)					
4.1. Яркост на негативоскопа	1	веднъж годишно	Яркост > 1700 cd.m <sup>2</sup> по цялата работна площ		
4.1. Хомогенност на негативоскопа		веднъж годишно	До 30% разлики между всяка стойност и средната стойност на яркостта		Измерва се в централен и в четири периферни участъци от негативоскопа
4.3. Осветеност в залата	1	веднъж годишно	Осветеност < 50 lx на 100 cm в равнината на негативоскопа		При изключен негативоскоп

Таблица 10. Допълнителни изпитвания на уредбите за рентгенова скопия

Контролиран параметър	Степен на компетентност	Минимална честота на контролиране	Граници на нормална работа	Граници на безопасна работа	Забележка
1	2	3	4	5	6
Всички параметри на рентгеновия източник при уредбите за рентгеноскопия, както и техните компоненти за рентгенография, трябва да изпълняват критериите от таблици 8 и 9. Допълнително се контролират следните параметри:					
1. Мощност на дозата на входа на ЕОП – големина	1	веднъж на 6 месеца	< 0,8 $\mu\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ за нормален режим на дозата и < 1,0 $\mu\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ за режим с висока мощност на дозата за ЕОП с диаметър 25 cm, измерена при автоматичен контрол на яркостта на ЕОП с воден фантом с дебелина 20 cm без противодифузионна решетка.		Ако решетката не се отстранява, измерената стойност се коригира с обявения от производителя Буки-фактора на решетката. При други размери на входящия екран на ЕОП мощността на дозата се пресмята като обратно пропорционална на квадрата на диаметъра.
2. Мощност на дозата на входа на ЕОП – възпроизводимост	1	веднъж на 3 месеца	Разлика до $\pm 25\%$ от базовата стойност.	Разлика до $\pm 50\%$ от базовата стойност.	Измерва се при условията от т. 1
3. Мощност на дозата на кожата с обратното разсейване на пациента	1	веднъж на 6 месеца	< 50 $\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ на повърхността на воден фантом с дебелина 20 cm от страната на рентгеновата тръба	< 100 $\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ на повърхността на воден фантом с дебелина 20 cm от страната на рентгеновата тръба	Препоръчва се воден фантом с напречни размери 30 cm x 30 cm
4. Максимална разделителна способност на изобразяващата система	1	веднъж на 3 месеца	> 1,0 $\text{mm}^{-1}$ за поле > 30 cm; > 1,2 $\text{mm}^{-1}$ за поле 27-30 cm > 1,4 $\text{mm}^{-1}$ за поле 23-25 cm > 1,6 $\text{mm}^{-1}$ за поле 15-18 cm	> 0,8 $\text{mm}^{-1}$ за поле > 30 cm > 1,0 $\text{mm}^{-1}$ за поле 27-30 cm > 1,2 $\text{mm}^{-1}$ за поле 23-25 cm > 1,4 $\text{mm}^{-1}$ за поле 15-18 cm	Разделителната способност се оценява визуално по образа върху TV монитора в автоматичен режим на високонтрастен ивичен тестов растер, напр. тип Huttner 18
5. Възпроизводимост на разделителната способност	1, 2	веднъж на 3 месеца	Промяна от базовата стойност с повече от 2 групи на тестовия обект	Промяна от базовата стойност с повече от 3 групи на тестовия обект	
6. Гранична нискоконтрастна визуализация	1	веднъж на 3 месеца	$\leq 4\%$		Оценява се визуално по образите върху TV монитора в автоматичен режим на обекти с различен контраст, вградени във фантом, напр. тип Leeds
7. Възпроизводимост на нискоконтрастната визуализация	1, 2	веднъж на 3 месеца	Промяна от базовата стойност с повече от 2 нива на контраст на тестовия обект тип Leeds	Промяна от базовата стойност с повече от 3 нива на контраст на тестовия обект тип Leeds	
8. Таймер за отчитане на интегралното време на скопия	1	веднъж годишно		Таймерът да прекъсва експонацията при изтичане на време, не по-голямо от 10 min с включване на предупредителен звуков сигнал 30 s преди изтичането му	
9. Точност на автоматичното блендиране на лъчевото поле	1	веднъж годишно	Отношението на площите на лъчевото поле и на образа трябва да е малко от 1,15	Границите на лъчевото поле не трябва да са извън приемника на образа	
10. Серийни снимки					
10.1. Доза на входа на ЕОП	1	веднъж годишно	< 0,20 $\mu\text{Gy}$ за кадър при ЕОП с диаметър 23 cm		
10.2. Мощност на дозата на кожата на пациента	1	веднъж годишно	< 100 - 300 $\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ за 25 кадъра/s		Измерена от страната на рентгеновата тръба на повърхността на воден фантом с дебелина 20 cm

Таблица 11. Изпитвания на уредбите за компютърна томография

Контролиран параметър	Степен на компетентност	Минимална честота на контролиране	Граници на нормална работа	Граници на безопасна работа	Забележка
1	2	3	4	5	6
1. Рентгенов източник - да се удовлетворят критериите от таблица 8, т. 1.1; 1.4 – 1.9 и т. 2. Допълнително се контролират следните параметри:					
1.1. Повторяемост на анодното напрежение U	1	веднъж годишно	Отклонение до $\pm 5\%$ на всяка измерена стойност от средната стойност при най-малко 3 измервания при повтаряеми условия		
1.2. Слой на полуотслабване и обща филтрация на рентгеновото лъчение	1	веднъж годишно	Слой на полуотслабване в алуминий: > 3,4 mm при U = 110 kV, > 3,8 mm при U = 120 kV, > 4,2 mm при U = 130 kV, > 4,6 mm при U = 140 kV.	Общата филтрация над 2,5 mm алуминиев еквивалент	Измерва се при стойност на анодното напрежение, най-често използвана клинично
2. Съвпадение на светлинната индикация с равнината на среза	1	веднъж месечно	По-добро от $\pm 5$ mm		
3. Шум на образа	1, 2	веднъж месечно	Разлика до 20% от базовата стойност на експерименталното средноквадратично отклонение $\sigma$ на Хаунсфийлдовите числа	Разлика до 50% от базовата стойност на експерименталното средноквадратично отклонение $\sigma$ на Хаунсфийлдовите числа	$\sigma$ се определя в централна област с площ 500 mm <sup>2</sup> за воден или тъканно-еквивалентен фантом
4. Стойности на хаунсфийлдовите числа	1, 2	веднъж месечно	Разлика между измерените и действителните Хаунсфийлдови числа за вода до $\pm 4$ HU	Разлика между измерените и действителните Хаунсфийлдови числа за вода до $\pm 10$ HU	
5. Еднаквост на хаунсфийлдовите числа в различни райони на хомогенен фантом	1	веднъж месечно	Разлика до $\pm 8$ HU между средните стойности в централна и в няколко периферни области		Оценява се в области с площ 500 mm <sup>2</sup> за хомогенен фантом
6. Компютър-томографски индекс на дозата (CTDI)	1	веднъж годишно	Разлика до 20% от базовата стойност на CTDI за единичен срез, измерен при всички възможни дебелини на среза и за всички филтри	Разлика до 50% от базовата стойност за CTDI за единичен срез, измерен при всички възможни дебелини на среза и за всички филтри	Измерва се CTDI свободно във въздух с йонизационна камера с дължина 10 cm.
7. Дебелина на среза	1	веднъж годишно	Разлика до 20% или 1 mm (което е по-голямо) от базовата стойност	Разлика до 50% или 2 mm (което е по-голямо) от базовата стойност	Оценява се чрез ширината на измерения профил на дозата при половината от максималната стойност
8. Висококонтрастна разделителна способност	1	веднъж годишно	Разлика до 20% от базовата стойност на разделителната способност, оценена чрез ширината при половината от максималната стойност на точковата или линейната разпределителни функции		Изпитванията се адаптират към специфичните изисквания на производителя на компютъртомографската уредба
9. Нискоконтрастна визуализация	1	веднъж годишно	Визуализиране на сфери от полистирол с диаметър 0,35 cm, внедрени във воден фантома		

Таблица 12. Изпитвания на уредбите за стоматологична рентгенография

Контролиран параметър	Степен на компетентност	Минимална честота на контролиране	Граници на нормална работа	Граници на безопасна работа	Забележка
1	2	3	4	5	6
Проявителният процес при уредбите за стоматологична рентгенография трябва да изпълнява критериите от таблица 9, т. 2 и т. 3. За уредбите за панорамна рентгенография трябва да са изпълнени още критериите от таблица 9, т. 1 и т.4.					
1. Минимално анодно напрежение	1	пусково	Работното анодно напрежение да е $\geq 60$ kV	Работното анодно напрежение да е $\geq 55$ kV	
2. Разстояние фокус-кожа	1	пусково		Разстоянието фокус-кожа трябва да бъде поне 20 cm при $U_{\max} \geq 60$ kV и поне 10 cm при $U_{\max} < 60$ kV	
3. Точност на анодното напрежение U	1	веднъж годишно	Отклонение на измерената стойност от зададената до $\pm 6\%$ , а при напрежения над 100 kV до $\pm 6$ kV.	Отклонение на измерената стойност от зададената до 15%.	Измерва се средната пикова стойност на U по неинвазивен метод с уред, поставен в лъчевия сноп
4. Повторяемост на анодното напрежение U	1	веднъж годишно	Отклонение до $\pm 5\%$ на всяка измерена стойност от средната стойност при най-малко 3 измервания при повторяеми условия		При пусковото изпитване -за ниска, средна и висока стойности на U; ежегодно – за средна стойност на U, например 70 kV
5. Точност на таймера	1	веднъж годишно	Отклонение на измерената стойност от зададената до $\pm 20\%$	Отклонение на измерената стойност от зададената до $\pm 50\%$ за $t \geq 1$ s и $\pm 100\%$ за $t < 1$ s.	
6. Повторяемост на времето на експонация	1	веднъж годишно	Отклонение до $\pm 10\%$ на всяка измерена стойност от средната стойност при най-малко 3 измервания при повторяеми условия		
7. Размер на лъчевото поле на изходния отвор на тубуса при зъбните кугели	1	веднъж годишно	Диаметър при кръгло сечение до 60 mm; а при правоъгълно сечение размери до 35 mm x 45 mm	Диаметър при кръгло сечение до 75 mm; а при правоъгълно сечение размери до 40 mm x 50 mm	
8. Размер на полето при уредбите за панорамна графия	1	веднъж годишно		Височина до 150 mm и ширина до 10 mm	
9. Обща филтрация на рентгеновата тръба	1	веднъж годишно		По-голяма от 1,5 mm алуминиев еквивалент при $U < 70$ kV и по-голяма от 2,5 mm при $U \geq 70$ kV	
10. Лъчев дебит	1	веднъж годишно	Между 30 – 80 $\mu\text{Gy} \cdot \text{mAs}^{-1}$ на 1 m от фокуса при U между 50 и 70 kV		
11. Падаща въздушна керма при секторна снимка на моларен мандибуларен зъб на възрастен пациент		веднъж годишно	$< 5$ mGy при $U = 50$ kV и $< 2,5$ mGy при $U = 70$ kV за филми тип E	$< 10$ mGy при $U = 50$ kV и $< 5$ mGy при $U = 70$ kV за филми тип E	Измерва се в точка от централния лъч върху изходната повърхност на тубуса без пациент (без обратно разсейване)
12. Произведение доза-ширина при панорамна снимка на възрастен пациент	1	веднъж годишно	$< 75$ mGy.mm	$< 150$ mGy.mm	Произведение на въздушната керма в средата на процепа на вторичния колиматор при пълен експонационен цикъл и ширината на образа на лъчевия сноп върху филм пред вторичния колиматор

Таблица 13. Изпитвания на рентгеновите уредби за мамография (включително уредбите за скрининг)

Контролиран параметър	Степен на компетентност	Минимална честота на контролиране	Граници на нормална работа	Граници на безопасна работа	Забележка
1	2	3	4	5	6
<b>1. Рентгенов източник</b>					
1.1. Разстояние фокус – филм	1	пусково	$\geq 600$ mm		
1.2. Точност на анодното напрежение	1	веднъж на 6 месеца		Разлика до $\pm 1$ kV между действителната и зададената стойност	Измерва се в клинично използвания диапазон от анодни напрежения
1.3. Повторяемост на анодното напрежение	1	веднъж на 6 месеца		Разлика до $\pm 0,5$ kV на всяка измерена стойност от средната стойност при най-малко 3 измервания при повторяеми условия	
1.4. Слой на полуотслабване	1	веднъж годишно	$0,3 \pm 0,4$ mm Al - еквивалент	$> 0,3$ mm Al - еквивалент	Измерва се при референтни условия: 28 kV, Мо-мишена
1.5. Лъчев дебит	1	веднъж на 6 месеца	$> 40 \mu\text{Gy}(\text{mA}\cdot\text{s})^{-1}$ на 1 m от фокуса	$> 30 \mu\text{Gy}(\text{mA}\cdot\text{s})^{-1}$ на 1 m от фокуса	
1.6. Ефективен размер на оптичния фокус	1	ежегодно	Не се предлага гранична стойност за този параметър, но изменение с 50% спрямо базовата стойност е индикатор за износване на тръбата	Номинален размер $\leq 0,3$ mm при уредбите за скрининг	Измерва се с тестов обект -звезда
1.7. Мощност на дозата на разстояние фокус-филм	1	веднъж на 6 месеца	$> 10 \text{mGy}\cdot\text{s}^{-1}$ при 28 kV в точка от лъча, преминаващ през фокуса и референтната точка, без компресираща плоча	$> 5 \text{mGy}\cdot\text{s}^{-1}$ при 28 kV в точка от лъча, преминаващ през фокуса и референтната точка, без компресираща плоча	Референтна точка - върху входящата повърхност на фантом от РММА с дебелина 45 mm, на 60 mm по перпендикуляра към гръдната страна странично центрирано
1.8. Лъчезащита на рентгеновата тръба	1	пусково		Доза до 1 mGy за 1 h на 1 m от фокуса при затворен изход на работния сноп на 1 m от фокуса	При указанията от производителя максимални експонационни данни
1.9. Съвпадение на лъчевото поле, филма и ръба на гръдната опора	1	веднъж годишно		$\leq 5$ mm превишение на лъчевото поле извън границите на филма от страната на гръдната стена и $< 4$ mm разстояние между ръба на филма и ръба на гръдната опора	Измерването се прави за всеки размер на оптичния фокус и за всеки използван формат филми
<b>2. Експонационен автомат</b>					
2.1. Настройка на експоната – стойност на OD при централно положение на селектора за OD	1	веднъж на 6 месеца	Оптична плътност в референтната точка в интервала 1,3 – 1,8 OD с воала	Оптична плътност в референтната точка с воала $> 1,0$ OD и $< 2,0$ OD	Измерва се с фантом от РММА с дебелина 45 mm
2.2. Възпроизводимост на настройката на експоната във времето	1	веднъж седмично	Разлика до $\pm 0,15$ OD от базовата стойност	Разлика до $\pm 0,20$ OD от базовата стойност	Базова стойност – от измерванията по т. 2.1 при пусковото изпитване
2.3. Повторяемост на работата на експоната	1	веднъж на 6 месеца	Разлика до 2% между всяка стойност на въздушната керма от средната при 10 повторяеми измервания	Разлика до 5% между всяка стойност на въздушната керма от средната при 10 повторяеми измервания	Измерва се с фантом от РММА с дебелина 45 mm
2.4. Настройка на експоната – промяна на OD с едно стъпало на селектора за OD	1	веднъж на 6 месеца	Промяна на OD с $0,05 - 0,20$ OD с едно стъпало на селектора за почерняване		Задължителен за уредбите за скрининг

1	2	3	4	5	6
2.5. Точност на експоната при различни дебелини на фантома	1	веднъж на 6 месеца	Разлика до $\pm 0,10$ OD между референтната оптична плътност и тази на филмите, експонирани при различни дебелини на фантома	Разлика до $\pm 0,15$ OD между референтната оптична плътност и тази на филмите, експонирани при различни дебелини на фантома	1. Задължителен за уредбите за скрининг
	1, 2	веднъж седмично за избрани условия (виж заб. 3)			2. За дебелини от 20 до 70 mm РММА за целия обхват от експонационни условия, мишени, филтри и т.н.
					3. За дебелини 20, 45, 65 mm РММА при клинични условия
2.6. Точност на експоната при различни анодни напрежения	1	веднъж на 6 месеца	Разлика до $\pm 0,10$ OD между референтната стойност и OD на филмите, получени при различни стойности на U	Разлика до $\pm 0,15$ OD между референтната стойност и OD на филмите, получени при различни стойности на U	Задължителен за уредбите за скрининг. Променя се U в клинично използвания диапазон
2.7. Предпазен таймер		веднъж годишно	Функционира		
3. Компресиращо устройство – уредбите за скрининг да имат устройство за автоматично компресиране					
3.1. Сила на компресия	1	веднъж годишно	Максимална сила на компресия $130\text{ N} \pm 200\text{ N}$ , поддържа се непроменена най-малко 1 min.		Задължителен за уредбите за скрининг
3.2. Успоредност на компресиращата плоча и гръдната опора	1	веднъж годишно	Разликата между разстоянията от компресиращата плоча до гръдната опора за всяка от четирите страни при максимална компресия: до 5 mm при симетрично натоварване и до 15 mm в посока, перпендикулярна на гръдната стена при несиметрично.		Задължителен за уредбите за скрининг
4. Противодифузионна решетка	1	пусково	Буки-фактор $\leq 3$		Задължителен за уредбите за скрининг
5. Рентгенови касети и усилващи фолии					
5.1. Относителна чувствителност на ФФК от един и същ тип	1	веднъж на 6 месеца	До $\pm 5\%$ разлика на всяка стойност на въздушната керма от средната при идентично експониране на касетите и до 0,08 OD разлика между стойностите на OD на филмите, експонирани в различните касети.	До 1,00 OD разлика между стойностите на OD на филмите, експонирани в различните касети.	
5.2. Уплътняване на рентгеновите касети и контакт между филма и усилващите фолии	2	веднъж годишно	Прилагат се изискванията на т. 1.1 – 1.3 от таблица 9		
6. Проявяване на рентгеновите филми – за диагностичните уредби се прилагат изискванията на т. 2 от таблица 9; допълнително при уредбите за скрининг се определят:					
6.1. Воал на проявения филм, индекс на чувствителност, индекс на контраста	2	ежедневно	По изискванията на т. 2.1 - 2.3 от таблица 9		Задължителен за уредбите за скрининг
6.2. Температура на проявителя и фиксажа	2	веднъж седмично	Съответно препоръките на производителя		Чрез измерване
	2	ежедневно	Отклонение $< 1^{\circ}\text{C}$	Отклонение $< 2^{\circ}\text{C}$	По дисплея
6.3. Среден градиент	1	веднъж месечно	Среден градиент в интервала 3,0 – 4,0; отклонение $< \pm 0,15$ OD от номиналната стойност	Среден градиент $> 2,8$ ; отклонение $< \pm 0,30$ OD от номиналната стойност	Чрез сенситометрия
6.4. Чувствителност	1		Разлика до 0,03 OD от номиналната стойност	Разлика до 0,05 OD от номиналната стойност	Чрез сенситометрия
6.5. Артефакти	1, 2	веднъж седмично	Липса на драскотини, сенки или други следи върху филма		Снимка на стандартен фантом от РММА с дебелина 40 – 60 mm



1	2	3	4	5	6
7. Тъмна стая					
7.1. Светлинини пропуски	1, 2	веднъж на 6 месеца	Разлика до 0,02 OD между OD на част от филм, престояла 2 min открита върху работния плот и закрыта част от филма.		При изключен фенер и включено осветление в съседните помещения. Филмът предварително се експонирана с рентгеново лъчение до около 1,0 OD.
7.2. Защитен фенер	1, 2	веднъж на 6 месеца	Разлика до 0,1 OD между OD на част от филм, престояла 2 min открита върху работния плот и закрыта част от филма.		Определя се при работни условия в тъмната стая - включен фенер и включено осветление в съседните помещения. Филмът предварително се експонирана с рентгеново лъчение до около 1,0 OD.
8. Условия за разчитане на рентгенографиите					
8.1. Яркост на негативоскопа	1	веднъж годишно	3000 - 6000 cd.m <sup>2</sup> по цялата работна площ	> 1700 cd.m <sup>2</sup> по цялата работна площ	
8.2. Хомогенност на негативоскопа		веднъж годишно	До 30% разлики между всяка стойност и средната стойност на яркостта		Измерва се в централен и в четири периферни участъци
8.3. Осветеност в залата	1	веднъж годишно	< 50 lx в равнината на негативоскопа		При изключен негативоскоп
9. Свойства на изобразяващата система					
9.1. Доза на млечната жлеза	1	веднъж годишно	≤ 14 mGy при референтна оптична плътност над воала 1,4	≤ 15 mGy при референтна оптична плътност над воала 1,4	Падаща въздушна керма (без обратно разсейване) за стандартен фантом от PMMA с дебелина 45 mm
9.2. Висококонтрастна разделителна способност на образа	1, 2	веднъж седмично	> 13 mm <sup>-1</sup> успоредно и перпендикулярно на гръдната стена	> 10 mm <sup>-1</sup> успоредно и перпендикулярно на гръдната стена	Оценява се с тестов обект върху 45 mm PMMA на 6 cm от гръдната стена странично центрирано. Критериите от колона 4 са задължителни за уредбите за скрининг
9.3. Гранична нискоконтрастна визуализация	1, 2	веднъж седмично	< 1,3 % контраст за обекти с размер 6 mm, вградени в 45 mm PMMA фантом	< 1,8 % контраст за обекти с размер 6 mm, вградени в 45 mm PMMA фантом	Критериите от колона 4 са задължителни за уредбите за скрининг
9.4. Време на експонация	1	веднъж годишно	< 1,5 s	< 2 s	При експониране на 45 mm PMMA фантом

Забележки:

\*Степен на компетентност, необходима за извършване на измерването:

1 - Медицински физик-експерт или медицински физик; 2 - Специално обучен техник, лаборант или лекар.