



PROTOKOL



Měření intraorálního rentgenového přístroje

Protokol číslo : **Z 1 9 0 0 8**

Typ měření : **Přejímací zkouška**

Měření provedla firma :

Jméno : Retar, spol. s r.o.
Adresa : 612 00 Brno, Herčíkova 10
Odpovědná osoba : Ing. Peňáz Milan
Telefon : 541244199
IČO : 47906448
E-mail : retar@volny.cz
Povolení SÚJB : SÚJB Č.j.: 52202/2006
Platnost povolení : 31.12.2016

Protokol :

Měřil : Ing. Peňáz Milan
Měřeno dne : 9.12.2008
Čís. předch.protokolu :
Počet stránek : 7
Platnost měření do : 9.12.2009
Počet výtisků : 5 (3x majitel, 1x SÚJB, 1x archiv Retar)

1. Pracoviště :

Majitelé přístroje : Fakultní Nemocnice Olomouc
Adresa : 775 20 Olomouc, I.P.Pavlova 6, dveře č.: A-R 102120
Oddělení : Klinika ústní, čelistní a obličejové chirurgie
Kontaktní osoba : Mgr.Zaoral Martin, Ošťádalová Irena
IČO : 00098892
Telefon kontakt.osoby : 585852885

2. Identifikace zařízení :

Přístroj	: Kodak 2200	No:	WGYA 192	TUZ	112031
Zářič	: TRX 708	No:	0824099	Fixace	10
Komora	: Kodak 2200	No:	WGYA 192	Použití	200
Rok výroby	: 09/2008				
Napětí	: 60/70 kV _p				
Způsob usměrnění	: multipuls				
Proud	: 7 mA				
Ohnisko	: 0,7x0,7 mm				
Úhel anody	: 19°				
Filtrace	: 2,5 mm Al _{EQ}				
Výrobce	: Kodak-Trophy, Francie				
Vyvolávací proces	: temná komora				
Filmy	: Agfa Dentus M2				
Typ tubusu	: válcový				



spol. s r.o.
612 00 Brno, Herčíkova 10
Tel./Fax: 541 244 199
Tel.: 541 245 520

.....
podpis, razítko

3. Dokumenty a podklady pro testy :

Prohlášení o shodě	ano
Doporučený rozsah a frekvence servisních prohlídek	ano
Návod k obsluze v českém jazyce	ano
Výsledky zkoušek provedených výrobcem	ano
Záznamy ze zkoušek provozní stálosti	ne
Protokol z předchozí ZDS	ne
Údaje o technických změnách provedených od poslední ZDS	ne

4. Zkušební přístroje a pomůcky :

Parametr	Výrobce	Model	No.	Datum ověření
napětí rentgenky	VICTOREEN INC.	4000 M+	621	100307
expoziční doba	VICTOREEN INC.	4000 M+	621	100307
kerma, kermový příkon	VICTOREEN INC.	4000 M+	621	100307
denzita	ELGAD	DT - 1	1195022	121207
polotloušťka	RMI	sada Al filtrů	5722	
ohnisko	Siemensova hvězdice	Typ 9 - 1,50	1225	
zubní fantom	Radex Primar	ZX 13	0621	
velikost pole, vzdál. Oh.-k.t.	vlastní	válec h=100mm		
bezfoliová obálka na rtg film	VMK			
teplota	Hama			
čas vyvolávání	Casio	BP 100		
rozlišení	test	Typ 81	99027	
reprodukovatelnost kerry	VMK	6 mm Al		

5. Výsledky měření :**5.1. Celistvost, vybavení a funkčnost ovládacích prvků a signalizace**

Přítomnost krytů, spínačů, šroubů	ano
Mechanické seřízení, uchycení kabelů	ano
Označení ovládacích a signalizačních prvků	ano
Uvedení výrobních čísel, jmenovité napětí, proud, ohnisko, filtrace na štítku	ano
Označení ohniska rentgenky na krytu rentgenky	ano
Signalizace síťového napětí	ano
Signalizace expozice	ano
Funkčnost ovládacích prvků	ano
Nastavení a stabilita pracovních poloh zářiče	ano
Uchycení tubusu	ano

5.2. Měření napětí rentgenky**Nastavené hodnoty rtg přístroje a geometrie měření :**

Jmenovitá hodnota vysokého napětí	60 kV _p
Hodnota proudu rentgenky	7 mA
Korekce měřicího přístroje k	1,00
Vzdálenost ohnisko - detektor :	53,5 cm
Požadavek na velikost napětí rentgenky	≥ 50 kV _p
Požadavek na přesnost napětí rentgenky	≤ ± 10%
Požadavek na reprodukovatelnost napětí rentgenky	≤ 10%

) DR_{děts.} = dolní řezák dítěte) HM_{dosp.} = horní molár dospělého

Nastav.přístroje	t [s]	U ₁ [kV _p]	U ₂ [kV _p]	U ₃ [kV _p]	Ø U [kV _p]	Ø U*k [kV _p]	k.variace [%]	soulad	odchylka [%]	soulad
HM _{dosp.*})	0,221	60,50	60,50	60,50	60,50	60,50	0,00	ano	0,8	ano
DR _{děts.*})	0,078	60,50	60,50	60,60	60,53	60,53	0,10	ano	0,9	ano

Kontrola napětí u rentgenových přístrojů s možností volby napětí

nastavené napětí	[kV _p]	60,00	70,00
změřené napětí	[kV _p]	60,50	71,80
odchylka	[%]	0,83	2,57
soulad		ano	ano

5.3. Celková filtrace

Nastavené hodnoty rtg přístroje a geometrie měření :

Jmenovitá hodnota vysokého napětí

70 kV_p

Hodnota proudu rentgenky

7 mA

Vzdálenost ohnisko - detektor :

53,5 cm

Nastavená délka expozice

0,111 s

Al [mm]	K ₁ [μGy]	K ₂ [μGy]	K ₃ [μGy]	Ø K [μGy]	k.variace [%]
0,0	160,5	157,1	158,0	158,53	1,11
2,0	86,6	85,3	87,0	86,30	1,03
2,5	77,3	76,0	76,6	76,63	0,85

	požadavek [mm] Al _{EQ}	skutečnost [mm] Al _{EQ}	soulad
polotloušťka d _{1/2}	≥ 1,5	2,36	ano
celková filtrace	≥ 1,5	2,19	ano

5.4. Měření velikosti ohniska rentgenky

Nominální velikost ohniska rentgenky	0,7 mm
Velikost Siemensovy hvězdice	45,0 mm
Velikost projekce	90,0 mm
Koeficient zvětšení	2,00
Úhel paprsku hvězdice	1,0 °

Průměr oblasti ztráty rozlišení ve směru **rovnoběžném**

46 mm

Průměr oblasti ztráty rozlišení ve směru **kolmém**

33 mm

	Požadavek	Skutečnost	Soulad
šířka ohniska	0,7..1,1 mm	0,58 mm	ano
délka ohniska	1,0..1,5 mm	0,80 mm	ano

5.5. Velikost a vymezení radiačního pole

	požadavek	skutečnost	Soulad
velikost rad. pole	≤ 6,0 cm-10%	56 mm	ano
vymezení rad. pole	≤ 4,0 %	1,0 %	ano

5.6. Vzda lenost ohnisko - konec tubusu

	požadavek [cm]	skutečnost [cm]	soulad
vzdá lenost ohnisko - konec tubusu	≥ 20,0	20,83	ano

5.7. Kerma ve vzduchu na konci tubusu, reprodukovatelnost

a) Měřeno bez zeslabující vrstvy

Jmenovitá hodnota vysokého napětí

Hodnota proudu rentgenky

Vzdálenost ohnisko - detektor :

Vzdálenost ohniska od konce tubusu

Požadavek na vel. kermy na k. t. pro $HM_{dosp.}$

Požadavek na hod.reproduk. kermy

60 kV _p
7 mA
53,5 cm
20,83 cm
≤ 5 mGy
≤ 5 %

*) $DR_{dosp.}$ = dolní řezák dospělého

*) $DR_{dets.}$ = dolní řezák dítěte

*) $HM_{dosp.}$ = horní molár dospělého

nastaveno			změřeno						vypočteno		
orgánová volba	korekce filmu	t [s]	K_{a1} [μGy]	K_{a2} [μGy]	K_{a3} [μGy]	K_{a4} [μGy]	K_{a5} [μGy]	$\varnothing K_a$ [μGy]	k.variace [%]	K_a na konci tubusu [mGy]	soulad
$HM_{dosp.}^{*)}$	F2	0,221	238,0	236,8	237,2	239,4	235,6	237,40	1,17	1,57	ano
$DR_{dosp.}^{*)}$	F2	0,119	128,0	127,9	126,3	127,8	129,3	127,86	1,66	0,84	ano
$DR_{dets.}^{*)}$	F2	0,078	86,3	88,2	87,0	86,2	86,2	86,78	1,93	0,57	ano

	požadavek	změřeno			soulad
poměr kerem- $HM_{dosp.}$: $DR_{dosp.}$: $DR_{dets.}$	cca 1:2:4	1,00	1,47	2,74	ano

c) Měření kermy na konci tubusu pro všechny předvolby při 70 kV

	dospělý					dětský				
nast. orgánová volba	HM	HPM	HŠ,HŘ,DM	DPM	HŠ,DR	HM	HPM	HŠ,HŘ,DM	DPM	DM,HŠ,DR
nast.korek. filmu	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
t [s]	0,111	0,094	0,074	0,066	0,062	0,074	0,062	0,049	0,045	0,041
změřeno K_a [μGy]	160,5	141,1	108,6	90,0	93,2	108,6	93,2	74,6	71,5	68,3

6. Zobrazovací systém

6.1. Zpracování filmu

6.1.1. Světlotěsnost temné komory

a) osvětlení temné komory

vyhovuje

ano

b) světlotěsnost temné komory

Optická hustota nezakryté části filmu

1,21 D

Optická hustota zakryté části filmu

1,21 D

požadavek	vypočteno	soulad
≤ 0,1 D	0,00 D	ano

Rozdíl optických hustot

6.1.2. Světlotěsnost vyvolávacího automatu

není používán vyvolávací automat

6.1.3. Výměna chemikálií

Evidence výměny chemikálií

ano

Datum poslední výměny

1.12.2008

6.2. Kvalita zobrazení - kerma

6.2.1. Senzitometrie, kerma ve vzduchu na konci tubusu, artefakty

Kerma ve vzduchu na konci tubusu používaná na pracovišti pro horní molár

nastavená hodnota orgánové volby

$HM_{dosp.}^{*)}$

*) $HM_{dosp.}$ = horní molár dospělého

nastavená hodnota korekce filmu

F2

nastavená hodnota doby expozice

0,221 s

vzdálenost ohnisko - detektor

53,5 cm

změřená kerma

1,57 mGy

Senzitometrie snímku exponovaného podle výsledku této ZDS

Nastavené parametry expozice zubního fantomu ZX13 :

nastavená hodnota orgánové volby

HM_{dosp.} *)

nastavená hodnota korekce filmu

F2

nastavená hodnota doby expozice

0,221 s

vzdálenost konec tubusu-rovina filmu

2 cm

Změřené hodnoty :

Min.opt. hustota	0,29 D
pod 1,8 mm Al	2,19 D
pod 6 mm Al	1,36 D
pod 13 mm Al	0,68 D

Výsledky senzitometrie:

	změřeno	požadavek	soulad
teplota chemikálií	22,2 °C		
vyvolávací čas	3:00 min		
kerma na konci tubusu	1,57 mGy	≤ 5 mGy	ano
minimální optická hustota	0,29 D	< 0,35 D	ano
referenční zčernání	1,07 D	1,0 až 1,4 D	ano
kontrast	1,51	≥ 1,3	ano
artefakty	žádné	žádné	ano
počet stupňů šedi na snímku	10	10	ano

6.2.2. Kerma ve vzduchu pod 6mm Al pro optimalizovaný snímek

Nastavené parametry expozice :

nastavená hodnota orgánové volby

HM_{dosp.} *)

nastavená hodnota korekce filmu

F2

nastavená hodnota doby expozice

0,221 s

vzdálenost konec tubusu-detektor

44 cm

požadavek na hodnotu kermy pod 6mm Al

≤ 0,5 mGy

*) HM_{dosp.} = horní molár dospělého

Změřené hodnoty kermy pro optimalizovaný snímek

K _{a1} [mGy]	K _{a2} [mGy]	K _{a3} [mGy]	∅ K _a [mGy]	soulad
0,309	0,307	0,312	0,309	ano

6.2.3. Poměr hodnoty kermy ve vzduchu na konci tubusu k hodnotě kermy ve vzduchu pod 6 mm Al pro optimalizovaný snímek

Použité hodnoty z měření 5.7. a 6.2.2. :

Hodnota kermy ve vzduchu na konci tubusu pro optim. snímek

1,57 mGy

Hodnota kermy ve vzduchu pod 6mm Al pro optim. snímek

0,309 mGy

	požadavek	skutečnost	soulad
poměr kerem	≤ 10	5,08	ano

6.2.4. Rozlišení dvojic čar při vysokém kontrastu

Nastavené parametry expozice :

nastavená hodnota doby expozice

0,111 s

vzdálenost konec tubusu-film

2,0 cm

zeslabení

3+3 mm Al

Nejvyšší viditelné rozlišení počtu párů čar na 1 mm :

10 lp/mm

Optická hustota filmu pod čárovým testem :

1,21 D

	požadavek	skutečnost	soulad
rozlišení	≥ 10 lp/mm	10 lp/mm	ano

7. Osobní ochranné pomůcky

7.1. Ochrana pacientů

	požadavek	zjištěno	soulad
ochranná zástěra	1x	1	ano
ochranné límce	2 ks	2	ano
stolička s opěrkou hlavy	1x	1	ano
optický kontakt s pacientem		okénko	ano
držák filmu pro obdélníkový tubus			

7.2. Ochrana personálu

	požadavek	zjištěno	soulad
odstup obsluhy od rtg přístroje v okamžiku expozice	≥ 2 m	3,5 m	ano
ovládání z jiné místnosti nebo za zástěnou		ano	ano

8. Souhrnný přehled výsledků měření

5.	Testování intraorálního rentgenu	soulad
5.1.	Celistvost vybavení a funkčnost ovládacích prvků a signalizace	ano
5.2.	Napětí rentgenky	ano
5.3.	Celková filtrace	ano
5.4.	Ohnisko rentgenky	ano
5.5.	Velikost a vymezení radiačního pole	ano
5.6.	Vzdálenost ohnisko - konec tubusu	ano
5.7.	Kerma ve vzduchu na konci tubusu, reprodukovatelnost	ano
6.	Zobrazovací systém	
6.1.	Zpracování filmu	
6.1.1.	Světlotěsnost temné komory a její prac. osvětlení	ano
6.1.2.	Světlotěsnost vyvolávacího automatu	x
6.1.3.	Výměna chemikálií	ano
6.2.	Kvalita zobrazení	
6.2.1.	Senzitometrie, kerma ve vzduchu na konci tubusu, artefakty	ano
6.2.2.	Kerma ve vzduchu pod 6mm pro optimalizovaný snímek	ano
6.2.3.	Poměr keram ve vzduchu na konci tubusu k hodnotě kermy ve vzduchu pod 6mm Al	ano
6.2.4.	Rozlišení dvojic čar při vysokém kontrastu	ano
7.	Osobní ochranné pomůcky	
7.1.	Ochrana pacientů	ano
7.2.	Ochrana personálu	ano

9. Doporučený rozsah Zkoušek dlouhodobé stability

5. Testování intraorálního rentgenu

- 5.1. Celistvost vybavení a funkčnost ovládacích prvků a signalizace
- 5.2. Napětí rentgenky
- 5.3. Celková filtrace
- 5.4. Ohnisko rentgenky
- 5.5. Velikost a vymezení radiačního pole
- 5.6. Vzdálenost ohnisko - konec tubusu
- 5.7. Kerma ve vzduchu na konci tubusu, reprodukovatelnost

6. Zobrazovací systém

6.1. Zpracování filmu

- 6.1.1. Světlotěsnost temné komory a její prac. osvětlení
- 6.1.2. Světlotěsnost vyvolávacího automatu
- 6.1.3. Výměna chemikálií

6.2. Kvalita zobrazení

- 6.2.1. Senzitometrie, kerma ve vzduchu na konci tubusu, artefakty
- 6.2.2. Kerma ve vzduchu pod 6mm pro optimalizovaný snímek
- 6.2.3. Poměr kerem
- 6.2.4. Rozlišení dvojic čar při vysokém kontrastu

7. Osobní ochranné pomůcky

- | | | |
|------|-------------------|----------------|
| 7.1. | Ochrana pacientů | |
| 7.2. | Ochrana personálu | * = provádí se |

PZ	VZDS	ZDS	po opravě
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*		*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*

10. Doporučený rozsah Zkoušek provozní stálosti

Celstvosť, vybavení a funkčnosť ovládacích prvků a signalizace

- Přítomnost krytů, spínačů, šroubů
- Mechanické seřízení, uchycení kabelů
- Označení ovládacích a signalizačních prvků
- Signalizace síťového napětí
- Signalizace expozice
- Funkčnost ovládacích prvků
- Nastavení a stabilita pracovních poloh záříče
- Uchycení tubusu

[illegible]

Termín: denně, nebo před započítáním práce

Kontrola kvality zobrazovacího řetězce

Provede se kontrolní snímek stupňovitého Al fantomu. Expozice snímku je provedena jako snímek na horní molár dospělého člověka. Nastavení rentgenu vychází z výsledku poslední ZDS. Vyvolání snímku je provedeno v čerstvé vývojce a doba vyvýjení je určena teplotou vývojky dle doporučení výrobce. Po usušení porovnáme optické hustoty tohoto snímku s optickou hustotou referenčního snímku. Hodnotíme optické hustoty maximální, minimální density a densitu pod 6mm Al, počet stupňů šedi, viditelnost rastru a rozlišení 6 a 6,5 mm Al stupně fantomu. Výsledek měření zapíšeme do protokolu. Pokud se vyskytne zřejmá odchylka od referenčních hodnot a nepodaří se nám závadu odstranit opakovaným zhotovením snímku, je nutné zavolat servisní firmu a překontrolovat kvalitu primárního svazku.

Termín: cca 1 x za 14 dnů po vyměně chemikálií, nebo změně emulsního čísla filmů a před zahájením práce po delší přestávce.

Výsledky zkoušek se zaznamenávají do protokolu a jsou uloženy na pracovišti