

24.6.2014

SUUREET, MITTAUSALUEET JA MITTAUSEPÄVARMUDET**Taulukko 1. Ionisoiva säteily. Kansallisena mittanormaali-laboratoriona tarjottavat kalibrointi- ja säteilytyspalvelut DOS-laboratoriossa.**

Kalibrointi- tai säteilytyspalvelu			Mittausalue			Säteilylaatu olosuhteet	Mittaus- epävarmuus			Mittanormaali	
Suure	Kalibroitava laite tai säteilytettävä koh- tio	Menetel- mä	Pienin arvo	Suurin arvo	Yk- sikkö		Arvo	Yk- sikkö	Katta- vuus- ker- roin	Mittanormaali	Jäljitettä- vyys
Ilmakerma	Sädehoidon annosmittarit	Kalibrointi ilmassa	1	3	Gy	IAEA TRS277 ⁶⁰ Co Ilmakermanopeus 3 - 7 mGy/s	1,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	BIPM
Ilmakerma	Sädehoidon annosmittarit	Kalibrointi ilmassa	1	3	Gy	BIPM-91/5 1991 Röntgensäteily 10 - 50 kV HVL 0,036 - 2,257 mmAl Ilmakermanopeus 0,6 mGy/s	2,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	BIPM
Ilmakerma	Röntgen- diagnostiikan annosmittarit	Kalibrointi ilmassa	1	3	Gy	BIPM-91/5 1991 Röntgensäteily 50 - 250 kV HVL 1,021 mmAl – 0,990 mmCu Ilmakermanopeus 0,6 mGy/s	2,5	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	BIPM
Ilmakerma	Röntgen- diagnostiikan annosmittarit	Kalibrointi ilmassa	1	3	Gy	IEC 1267, 1994 Röntgensäteily RQR 40 - 50 kV HVL 1,0 - 1,5 mmAl Ilmakermanopeus 0,6 mGy/s	2,8	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB

24.6.2014

Vapaa annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$3 \cdot 10^{-5}$	3	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 ⁶⁰ Co	5,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
---	----------------------------	------------------------	-------------------	---	------	--------------------------------------	-----	---	---	---	-----

Vapaa annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$3 \cdot 10^{-5}$	0,8	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 ¹³⁷ Cs	5,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Vapaa annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 Röntgensäteily Narrow spectrum 10 - 40 kV HVL 0,047 mmAl - 0,084 mmCu	7,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Vapaa annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 Röntgensäteily Narrow spectrum 60 - 300 kV HVL 0,24 - 6,12 mmCu	5,2	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Vapaa annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$5 \cdot 10^{-3}$	0,14	Sv/h	ISO-6980, 1996 Beetasäteily ⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	6,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Suunnattu annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$3 \cdot 10^{-5}$	3	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 ⁶⁰ Co	5,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Suunnattu annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$3 \cdot 10^{-5}$	0,8	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 ¹³⁷ Cs	5,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Suunnattu annos- ekvivalentti- nopeus	Säteilysoje- lumittarit	Kalibrointi ilmassa	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	Sv/h	ISO 4037-1, 1996 Röntgensäteily Narrow spectrum 10 - 40 kV HVL 0,047 mmAl - 0,084 mmCu	7,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB

24.6.2014

Henkilöannos- ekvivalentti 0,07 mm:n syvyydellä	Henkilö- annosmittarit	Säteilytys tai kalib- rointi PMMA- tankofan- tomin pinnalla	$1 \cdot 10^{-4}$	10	Sv	ISO-6980, 1996 Beetasäteily $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$	6,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Henkilöannos- ekvivalentti 10 mm:n syvyydellä	Henkilö- annosmittarit	Säteilytys tai kalib- rointi vesi- fantomin pinnalla	$8 \cdot 10^{-7}$	24	Sv	ISO 4037-1, 1996 ^{60}Co	5,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Henkilöannos- ekvivalentti 10 mm:n syvyydellä	Henkilö- annosmittarit	Säteilytys tai kalib- rointi vesi- fantomin pinnalla	$8 \cdot 10^{-7}$	6,4	Sv	ISO 4037-1, 1996 ^{137}Cs	5,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Henkilöannos- ekvivalentti 10 mm:n syvyydellä	Henkilö- annosmittarit	Säteilytys tai kalib- rointi vesi- fantomin pinnalla	$6 \cdot 10^{-5}$	$16 \cdot 10^{-3}$	Sv	ISO 4037-1, 1996 Röntgensäteily Narrow spectrum 10 - 40 kV HVL 0,047 mmAl - 0,084 mmCu	7,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Henkilöannos- ekvivalentti 10 mm:n syvyydellä	Henkilö- annosmittarit	Säteilytys tai kalib- rointi vesi- fantomin pinnalla	$6 \cdot 10^{-5}$	$16 \cdot 10^{-3}$	Sv	ISO 4037-1, 1996 Röntgensäteily Narrow spectrum 60 - 300 kV HVL 0,24 - 6,12 mmCu	5,2	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB
Henkilöannos- ekvivalentti 10 mm:n syvyydellä	Henkilö- annosmittarit	Säteilytys tai kalib- rointi vesi- fantomin pinnalla	$1 \cdot 10^{-4}$	10	Sv	ISO-6980, 1996 Beetasäteily $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$	6,0	%	2	Sekundaari- normaali- ionisaatio- kammio	PTB

24.6.2014

Taulukko 2. Ionisoiva säteily. Muut kalibrointi- ja testauspalvelut DOS-laboratoriossa. Taulukossa 1. kuvatut kalibrointi- ja säteilytyspalvelut silloin, kun mittausalue tai mittausepävarmuus ovat Taulukossa 1. ilmoitettujen rajojen ulkopuolella.

Suorite	Suure	Annosmittari	Säteilylaatu ja keskimääräinen energia	Mittausalue	Mittausepävarmuus (*)
Kalibrointi	Annoksen ja pinta-alan tulo	Annoksen ja pinta-alan tulon mittarit röntgendiagnostiikassa	Röntgensäteily: 50 - 150 kV	10 mGy cm ² - 10 Gy cm ²	5 %
Kalibrointi	Annoksen ja pituuden tulo	Annoksen ja pituuden tulon mittari röntgendiagnostiikassa	Röntgensäteily: 100 - 150 kV	1 - 500 mGy cm	5 %
Kalibrointi	Röntgenlaitteen putkijännite	Röntgenputken jännitteen mittarit	Röntgensäteily: 10 - 150 kV	10 - 150 kV	n. 0,5 kV
Kalibrointi tai säteilytys	Kudokseen absorboitunut annos tai annosnopeus. Henkilöannosekvivalentti Vapaa annosekvivalentti	Henkilöannosmittarit Säteilysuojelumittarit	Beetasäteily: ⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y (0,80 MeV) ⁸⁵ Kr (251 keV) ¹⁴⁷ Pm (62 keV)	1,3 Gy/h 1,3 mSv/h	4 - 6 %
Annosnopeusmittarin tarkastus ⁽¹⁾	Vapaa annosekvivalentinopeus	Säteilysuojelumittarit	Gammasäteily: ¹³⁷ Cs (662 keV)	20 µSv/h - 25 Sv/h	5 %
Annosnopeusmittarin tarkastus	Vapaa annosekvivalentinopeus	Säteilysuojelumittarit	Neutronisäteily: ²⁴¹ Am - ⁹ Be nopeat neutronit	300 - 500 µSv/h	4 - 6 %
Mittarin tarkastus	Aktiivisuuskate pintaemissionopeus	Kontaminaatiomittarit	Beetasäteily: ¹⁴ C (49 keV) ³⁶ Cl (251 keV) ⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y (0,80 MeV) Alfasäteily: ²⁴¹ Am (5,54 MeV) ⁽²⁾	n. 80 - 110 kBq/m ²	n. 10%

(1) Pelastustoiminnan ja väestönsuojelun säteilymittareiden tarkastus ¹³⁷Cs-gammasäteilyllä (Ohje STUK VAL 4).

(2) Maksimienergia.

(*) Kalibrointiolosuhteissa laboratoriossa tehtäviin mittauksiin liittyvä epävarmuus; laajennettu epävarmuus kattavuuskertoimella 2.

24.6.2014

Taulukko 3. Ionisoimaton säteily.

Suure	Tyypillinen kohde	Taajuus/aallonpituus	Mittausalue	Mittausepävarmuus ^{a)}
Magneettikentän voimakkuus tai ekvivalenttinen tehotiheys	Radiotaajuuden magneettikentän mittarin kalibrointi	150 kHz – 300 MHz	0,003 – 0,2 A/m ^{c)} 0,003 – 15 W/m ² ^{d)}	5,1 % 10,2 %
Sähkökentän voimakkuus tai ekvivalenttinen tehotiheys	Radiotaajuuden sähkökentän mittarin kalibrointi	150 kHz – 300 MHz	1 – 70 V/m ^{c)} 0,003 – 13 W/m ² ^{d)}	5,1 % 10,2 %
Sähkökentän ekvivalenttinen tehotiheys	Mikroaalto säteilymittarin kalibrointi	900 MHz	0,003 – 50 W/m ² ^{d)}	10,2 %
		1 800 MHz	0,003 – 10 W/m ² ^{d)}	9,8 %
		2 450 MHz	0,1 – 1 000 W/m ² ^{d)}	16,4 %
		9 440 MHz	0,1 – 25 W/m ² ^{d)} 0,1 – 30 kW/m ² ^{e)}	14,6 %
Sähkökentän voimakkuus	Pienikokoisen sähkökentän mittapään tai SAR-mittapään kalibrointi ilmassa (mittapään varren halkaisija maksimissaan 15 mm)	750 – 1 120 MHz	5-500 V/m	4,7 %
		1 800 MHz	5-500 V/m	5,1 %
		1 720 – 2 600 MHz	5-500 V/m	5,3 %
Ominaisabsorptionopeus (SAR)	SAR-mittapään kalibrointi kudosta simuloivassa nesteessä	380 MHz	0,005 – 10 W/kg	13,5 %
		900 MHz	0,005 – 100 W/kg	7,3 %
		1 800 MHz	0,005 – 50 W/kg	6,4 %
		2 000 MHz	0,005 – 50 W/kg	7,9 %
		2 450 MHz	0,005 – 50 W/kg	9,9 %
UV-säteilyn spektrinen irradianssi	1) Auringon UV-säteilyn monitorointiin tarkoitetun laajakajaistaisen UV-säteilymittarin testaus ja kalibrointi 2) UV-säteilyä tuottavan laitteen testaus	250 – 400 nm	1 μW/m ² ·nm – 10 W/m ² ·nm	2 – 20 %
UV-säteilyn irradianssi	UV-valohoitolaitteiden mittauksiin käytettävän kädessä pidettävän UV-säteilymittarin kalibrointi	250 – 400 nm	1 μW/m ² – 1 kW/m ²	2 – 20 %

a) laajennettu epävarmuus kattavuuskertoimella 2

b) riippuu taajuudesta

c) tehollisarvo

d) keskimääräinen tehotiheys

e) pulssitehotiheys