

**RÖNTGENI JA GAMMA REFERENTSKIIRGUS
DOSIMEETRITE JA DOOSIKIIRUSE MÕÕTESEADMETE
KALIBREERIMISEKS JA NENDE KOSTE MÄÄRAMISEKS
SÕLTUVANA FOOTONI ENERGIAST**

**Osa 3: Pindala- ja isikudosimeetrite kalibreerimine ja
nende koste mõõtmine kiirguse energia ja
langemisnurga funktsioonina**

**X and gamma reference radiation for calibrating
dosemeters and doserate meters and for determining
their response as a function of photon energy —
Part 3: Calibration of area and personal dosimeters and
the measurement of their response as a function of
energy and angle of incidence
(ISO 4037-3:1999)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- rahvusvahelise standardi ISO 4037-3:1999 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina sellekohase teate avaldamisega EVS Teataja 2016. aasta maikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 28 „Välisõhk ja kiirgusohutus“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Keskkonnaministeerium.

Standardi eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Rein Koch, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 28.

See standard on rahvusvahelise standardi ISO 4037-3:1999 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the International Standard ISO 4037-3:1999. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 17.240

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

SISUKORD

EESSÕNA.....	IV
SISSEJUHATUS.....	V
1 KÄSITLUSALA.....	1
2 NORMIVIITED	1
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	1
3.1 Suurused ja ühikud.....	1
3.2 Kalibreerimistegur ja koste määramine.....	3
4 KÕIKIDE PINDALA- JA ISIKUDOSIMEETRITE SUHTES KOHALDATAVAD PROTSEDUURID	6
4.1 Üldpõhimõtted	6
4.2 Kalibreerimisteguri ja koste määramise meetodid	10
5 KONKREETSED MEETODID PINDALADOSIMEETRITE JAOKS	13
5.1 Üldpõhimõtted	13
5.2 Mõõdetavad suurused.....	13
5.3 Teisendustegurid	13
6 KONKREETSED MEETODID ISIKUDOSIMEETRITE KORRAL.....	24
6.1 Üldpõhimõtted	24
6.2 Mõõdetavad suurused.....	24
6.3 Katsetingimused	25
6.4 Teisendustegurid	27
7 TULEMUSTE ESITAMINE.....	38
7.1 Protokollid ja sertifikaadid	38
7.2 Määramatuse lausung	38
Lisa A (teatmelisa) Lisaandmed.....	40
Kirjandus.....	50

EESSÕNA

ISO (International Organization for Standardization) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad käsikäes ISO-ga ka rahvusvahelised, riiklikud ja valitsusvälised organisatsioonid. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Tehnilistes komiteedes vastuvõetud rahvusvahelised standardikavandid saadetakse hääletamiseks rahvuslikele liikmesorganisatsioonidele. Avaldamine rahvusvahelise standardina nõuab, et hääletusel osalenud rahvuslikest liikmesorganisatsioonidest kiidaks selle heaks vähemalt 75 %.

Rahvusvahelise standardi ISO 4037-3 koostas tehnilise komitee ISO/TC 85 „Tuumaenergia“ allkomitee SC 2 „Kiirguskaitse“.

ISO 4037 koosneb järgmistest osadest üldpealkirjaga „X and gamma reference radiation for calibrating doseimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy“ („Röntgeni ja gamma referentskiirgus dosimeetrite ja doosikiiruse mõõteseadmete kalibreerimiseks ja nende koste määramiseks sõltuvana footoni energiast“):

- Part 1: Radiation characteristics and production methods (Osa 1: Kiirguse karakteristikud ja saamismeetodid);
- Part 2: Dosimetry for radiation protection over the energy ranges from 8 keV to 1,3 MeV and 4 MeV to 9 MeV (Osa 2: Kiirguskaitsealine dosimeetria energiavahemikus 8 keV kuni 1,3 MeV ja 4 MeV kuni 9 MeV);
- Part 3: Calibration of area and personal doseimeters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence (Osa 3: Pindala- ja isikudosimeetrite kalibreerimine ja nende koste mõõtmine kiirguse energia ja langemisnurga funktsioonina).

SISSEJUHATUS

Standardi ISO 4037 see osa on tihedalt seotud kahe teise rahvusvahelise standardiga. Esimene neist, standard ISO 4037-1 kirjeldab footoni referentskiirguste saamisviise ja selle omadusi. Teine, standard ISO 4037-2 kirjeldab referentskiirguste dosimeetriat.

Standardi ISO 4037 see osa on sarja kolmas osa ning see kirjeldab dosimeetrite ja doosikiiruse mõõteseadmete koste kalibreerimise ja määramise meetodeid rahvusvahelise kiirgusühikute ja kiirgusmõõtmiste komisjoni (ingl *International Commission on Radiation Units and Measurement*, ICRU) operatiivsuuruste [1, 2, 3, 4] tähenduses kiirguskaitse eesmärgil [5]. Kasutatavate suuruste mõiste kasutamise põhjendus tugineb asjaolule, et ICRP 60 [6] määratletud efektiivdoosi ei saa otse mõõta. Kasutatavate suuruste abil saadakse mõistlik ja konservatiivne ühtlustatud efektiivdoos enamiku footonikiirguste puhul.

Dosimeetrite ja doosikiiruse mõõteseadmete koste määramine koosneb põhimõtteliselt kolmest sammust. Esmalt mõõdetakse sellist põhisuurust nagu õhukerma vabalt õhus asuvas proovipunktis. Seejärel tuletatakse vastav kasutatava suuruse väärtus teisendusteguri rakendamise abil, mis seob mõõdetud suuruse valitud kasutatava suurusega. Lõpuks asetatakse katsealune seade selle koste määramiseks samale punktile. Sõltuvalt katsealuse dosimeetri tüübist tehakse kiiritamine kas fantoomil või vabas õhus, vastavalt isiku- või pindaladosimeetritega. Piirkonna ja isiku seire puhul kirjeldab standardi ISO 4037 see osa meetodeid ja teisendustegureid, mida kasutatakse dosimeetrite ja doosikiiruse mõõteseadmete koste määramiseks seoses footonite ICRU kasutatavate suurustega.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

1 KÄSITLUSALA

Standardi ISO 4037 see osa käsitleb dosimeetrite ja doosikiiruse mõõteseadmete kalibreerimist, mida kasutatakse individuaalseks ja pindala seireks footoni referentskiirgusväljades, mille keskmine energia asub vahemikus 8 keV kuni 9 MeV (vt standard ISO 4037-1). Individuaalse seire puhul käsitletakse nii kogukeha- kui ka jäsemetedosimeetreid ning pindala seire puhul portatiivseid ja fikseeritud dosimeetreid. Standardi ISO 4037 see osa tegeleb koste kui pealelangeva footoni energia ja kiirguse langemismürga funktsiooni määratlemisega. Sellised mõõtmised võivad kujutada endast osa tüübikatses, mille käigus uuritakse täiendavate suuruste mõju kostele.

Standardi ISO 4037 see osa ei hõlma fikseeritud pindaladosimeetrite *in-situ* kalibreerimist, mida käsitletakse tulevases standardis.

Kirjeldatud on protseduure, mida tuleb eri tüüpi dosimeetrite puhul järgida. Samuti antakse soovitusi kasutatava fantoomi ja rakendatavate teisendustegurite kohta. Peale selle annab see rahvusvaheline standard juhised määramatuste hindamiseks ning kalibreerimisprotokollide ja sertifikaatide koostamiseks.

MÄRKUS 1 Terminit „dosimeeter“ kasutatakse üldmõistena kõigi individuaalseks ja pindala seireks kasutatavate dosimeetrite ja doosikiiruse mõõteseadmete kohta.

MÄRKUS 2 Standardi ISO 4037 selles osas kasutatakse terminit „kerma“ vabalt õhus tekkiva õhukerma tähistamiseks, kui pole teisiti osutatud.

2 NORMIVIITED

Järgmised normdokumendid sisaldavad sätteid, mis selles tekstis viidatuna moodustavad standardi ISO 4037 selle osa sätteid. Dateeritud viidete korral nende hilisemate muudatuste või uustöötluste suhtes neid publikatsioone ei kohaldata. Standardi ISO 4037 sellel osal põhinevate kokkulepete osalisi julgustatakse siiski uurima võimalust kohaldada uusimaid normdokumentide väljaandeid, millele on osutatud allpool. Dateerimata viidete puhul kehtib viidatud normdokumendi uusim väljaanne. ISO ja IEC liikmed säilitavad praegu kehtivate rahvusvaheliste standardite registreid.

ISO 4037-1:1996. X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy — Part 1: Radiation characteristics and production methods

ISO 4037-2:1997. X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy — Part 2: Dosimetry for radiation protection over the energy ranges 8 keV to 1,3 MeV and 4 MeV to 9 MeV

ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, 1993

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi ISO 4037 selle osa rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1 Suurused ja ühikud

3.1.1

doosiekvivalent (*dose equivalent*)

H

Q ja D korrutis koe punktis, kus D tähistab selle punkti neeldumisdoosi väärtust ja Q kvaliteeditegurit (ICRU 51 [7]):