NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61582

Première édition
First edition
2004-01

Instrumentation pour la radioprotection – Systèmes de mesure in vivo – Classification, exigences générales et procédures d'essai pour les appareils portables, mobiles ou à poste fixe

Radiation protection instrumentation – In vivo counters – Classification, general requirements and test procedures for portable, transportable and installed equipment

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XB

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 10

1 Domaine d'application et objet 14
2 Références normatives 16
2.1 Normes internationales 16
2.2 Autres références internationales 18
3 Termes et définitions 18
4 Classification 24
4.1 Classification générale 24
4.2 Classification en fonction des gammes d'énergie 26
4.2.1 Equipements de contrôle in vivo basse énergie (gamme de 10 keV à 200 keV) 26
4.2.2 Equipements de contrôle in vivo haute énergie (gamme de 100 keV à 3 MeV) 26
4.3 Classification en fonction de la spécificité de la mesure 26
4.3.1 Type 1 – Spécifique d'un ou plusieurs nucléides et d'un organe ou d'une partie spécifique du corps, avec bruit de fond très faible 26
4.3.2 Type 2 – Spécifique d'un ou plusieurs nucléides et d'un organe ou d'une partie spécifique du corps, avec bruit de fond faible 26
4.3.3 Type 3 – Spécifique d'un ou de plusieurs nucléides 26
4.3.4 Type 4 – Non-spécifique d'un nucléide ni d'un organe ou d'une partie du corps 28
5 Généralités 28
5.1 Description générale du système 28
5.1.1 Généralités 28
5.1.2 L'équipement de détection 28
5.1.3 L'équipement de mesure 28
5.1.4 L'équipement auxiliaire 30
5.1.5 Facilité d'utilisation 30
5.1.6 Facilité de décontamination 30
5.1.7 Taille du sujet 30
5.2 Méthode de mesure 30
5.3 Gamme d'énergie 30
5.4 Bruit de fond 32
5.5 Domaine de mesure 32
5.6 Activité minimale détectable 32
6 Caractéristiques des équipements de mesure des émetteurs de basse énergie 34
6.1 Gamme d'énergie (10 keV à 200 keV) 34
6.2 Activité minimale détectable 34
6.3 Domaine de mesure de l'activité 34
6.4 Résolution en énergie 34
6.5 Non-linéarité intégrale 34
6.6 Niveau du bruit de fond naturel 36
6.7 Réponse au rayonnement de référence 36

CONTENTS

FOREWORD 11

1 Scope and object 15
2 Normative references 17
2.1 International standards 17
2.2 Other International references 19
3 Terms and definitions 19
4 Classification 25
4.1 General classification 25
4.2 Energy range classification 27
4.2.1 Low energy in vivo monitoring (range from 10 keV to 200 keV) 27
4.2.2 High energy in vivo monitoring (range from 100 keV to 3 MeV) 27
4.3 Specificity of the measurement 27
4.3.1 Type 1 – Nuclide specific, spatially specific with very low background 27
4.3.2 Type 2 – Nuclide specific, spatially specific with low background 27
4.3.3 Type 3 – Nuclide specific 27
4.3.4 Type 4 – Non-nuclide and non-spatial specific 29
5 General 29
5.1 General description of the instrument 29
5.1.1 General 29
5.1.2 Detection assembly 29
5.1.3 Measurement assembly 29
5.1.4 Auxiliary equipment 31
5.1.5 Ease of operation 31
5.1.6 Ease of decontamination 31
5.1.7 Size of subject 31
5.2 Measurement method 31
5.3 Energy range 31
5.4 Background 33
5.5 Measurement range 33
5.6 Minimum detectable activity 33
6 Characteristics of equipment for low-energy emitter measurement 35
6.1 Energy range (10 keV to 200 keV) 35
6.2 Minimum detectable activity 35
6.3 Ranges of measurement of activity 35
6.4 Energy resolution 35
6.5 Integral non-linearity 35
6.6 Natural background level 37
6.7 Reference radiation response 37

7 Caractéristiques des équipements de mesure des émetteurs de haute énergie de 100 keV à 3 MeV 36
7.1 Activité minimale détectable 36
7.2 Echelles de mesure 38
7.3 Résolution en énergie 38
7.4 Non-linéarité intégrale 38
7.5 Niveau du bruit de fond naturel 40
7.6 Réponse au rayonnement de référence 40
7.7 Activité maximale mesurable 40
7.8 Temps de préchauffage 40
7.9 Temps de mesure 40
8 Exigences de performances et procédures d'essai pour la mesure des émetteurs de basse énergie 42
8.1 Procédures générales d'essai 42
8.1.1 Nature des essais 42
8.1.2 Essais effectués dans des conditions normales d'essai 42
8.1.3 Essais effectués avec une variation des grandeurs d'influence 42
8.2 Fluctuations Statistiques 42
8.3 Fantômes de référence et sources 44
8.3.1 Généralités 44
8.3.2 Fantômes primaires 44
8.3.3 Les fantômes secondaires (sources radioactives) 44
8.3.4 Fantômes «bruit de fond» 44
8.4 Caractéristiques de mesure du rayonnement 44
8.4.1 Erreur relative intrinsèque 44
8.4.2 Linéarité (en relation avec l'activité) 46
8.4.3 Détermination de la gamme d'énergie 48
8.4.4 Détermination de l'erreur de non-linéarité intégrale (NLI) 48
8.4.5 Détermination du rendement pour la raie gamma 59,54 keV de l'Américium-241 50
8.4.6 Bruit de fond 52
8.4.7 Détermination de l'activité minimale détectable 52
8.4.8 Détermination du taux de comptage maximale 52
8.4.9 Détermination de la stabilité 54
8.4.10 Mesure de la résolution en énergie 56
8.5 Caractéristiques des performances environnementales 58
8.5.1 Généralités 58
8.5.2 Compatibilité électromagnétique 58
8.5.3 Température ambiante 62
8.5.4 Humidité relative 64
8.5.5 Champs magnétiques 64
8.5.6 Pression atmosphérique 66
9 Exigences de performance et procédures d'essai pour la mesure des émetteurs de haute énergie 66
9.1 Procédures générales d'essai 66
9.1.1 Nature des essais 66
9.1.2 Essais effectués dans les conditions normales d'essai 66
9.1.3 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence 66

7 Characteristics of equipment for high-energy emitter measurements 100 keV to 3 MeV 37
7.1 Minimum detection activity 37
7.2 Ranges of measurement 39
7.3 Energy resolution 39
7.4 Integral non-linearity 39
7.5 Natural background level 41
7.6 Reference radiation response 41
7.7 Maximum measurable activity 41
7.8 Warm-up time 41
7.9 Measurement time 41
8 Performance requirements and test procedures for low-energy emitter measurements 43
8.1 General test procedures 43
8.1.1 Nature of tests 43
8.1.2 Tests performed under standard test conditions 43
8.1.3 Tests performed with variation of influence quantities 43
8.2 Statistical fluctuations 43
8.3 Reference phantom and sources 45
8.3.1 General 45
8.3.2 Primary phantoms 45
8.3.3 Secondary phantoms (radioactive sources) 45
8.3.4 Background phantoms 45
8.4 Radiation characteristics 45
8.4.1 Relative intrinsic error 45
8.4.2 Linearity (in relation to activity) 47
8.4.3 Energy range determination 49
8.4.4 Determination of the integral non-linearity (INL) error 49
8.4.5 Determination of the efficiency to Americium-241 59,54 keV gamma 51
8.4.6 Background 53
8.4.7 Determination of minimum detectable activity 53
8.4.8 Determination of the maximum count rate 53
8.4.9 Determination of stability 55
8.4.10 Energy resolution measurement 57
8.5 Environmental performance characteristics 59
8.5.1 General 59
8.5.2 Electromagnetic compatibility 59
8.5.3 Ambient temperature 63
8.5.4 Relative humidity 65
8.5.5 Magnetic fields 65
8.5.6 Atmospheric pressure 67
9 Performance requirements and test procedures for high-energy emitter measurements 67
9.1 General test procedures 67
9.1.1 Nature of tests 67
9.1.2 Tests performed under standard test conditions 67
9.1.3 Tests performed with variation of influence quantities 67

9.2 Fluctuations statistiques 68
9.3 Fantômes de référence et sources 68
9.3.1 Généralités 68
9.3.2 Fantômes primaires 68
9.3.3 Fantômes secondaires (sources radioactives) 68
9.3.4 Fantômes «bruit de fond» 68
9.4 Caractéristiques sous rayonnement 70
9.4.1 Erreur relative intrinsèque 70
9.4.2 Linéarité 70
9.4.3 Réponse à d'autres radionucléides 72
9.4.4 Détermination de la gamme d'énergie 72
9.4.5 Détermination de l'erreur de non-linéarité intégrale (NLI) 74
9.4.6 Détermination de l'efficacité pour l'émission gamma à 661,7 keV du Césium-137 74
9.4.7 Détermination de l'efficacité pour l'Iode-131 78
9.4.8 Détermination de l'efficacité pour le Cobalt-60 78
9.4.9 Bruit de fond 78
9.4.10 Détermination d'une limite de détection minimale 80
9.4.11 Détermination du taux de comptage maximal 80
9.4.12 Détermination de la stabilité 82
9.4.13 Mesure de la résolution en énergie 84
9.5 Caractéristiques des performances environnementales 86
9.5.1 Généralités 86
9.5.2 Compatibilité électromagnétique 86
9.5.3 Température ambiante 90
9.5.4 Humidité relative 92
9.5.5 Champs magnétiques 94
9.5.6 Pression atmosphérique 94
10 Documentation 94
10.1 Rapport d'essai de type 94
10.2 Certificat 94
10.3 Fonctionnement et manuel de maintenance 96

Annexe A (informative) Guide pour définir le nombre de lectures indépendantes d'un instrument, nécessaires pour affirmer une réelle différence de l'indication (pour une distribution normale) 108

Annexe B (normative) Exigences complémentaires et méthode d'essai pour les appareils portables ou mobiles 112

Bibliographie 122

Tableau 1 – Référence et conditions normales d'essai 96
Tableau 2 – Mesure in vivo de basse énergie avec détecteurs à scintillation 98
Tableau 3 – Mesure in vivo de basse énergie avec détecteurs à semi-conducteurs au Germanium 100
Tableau 4 – Mesure in vivo de haute énergie avec détecteurs à scintillation 102
Tableau 5 – Mesure in vivo haute énergie avec détecteurs à semi-conducteurs au Germanium 104
Tableau 6 – Mesure in vivo de haute énergie sans spectroscopie 106

9.2 Statistical fluctuations 69
9.3 Reference phantom and sources 69
9.3.1 General 69
9.3.2 Primary phantoms 69
9.3.3 Secondary phantoms (radioactive sources) 69
9.3.4 Background phantoms 69
9.4 Radiation characteristics 71
9.4.1 Relative intrinsic error 71
9.4.2 Linearity 71
9.4.3 Response to other radio nuclides 73
9.4.4 Energy range determination 73
9.4.5 Determination of the integral non-linearity (INL) error 75
9.4.6 Determination of the efficiency to Caesium-137 661,7 keV gamma 75
9.4.7 Determination of the efficiency to Iodine-131 79
9.4.8 Cobalt-60 efficiency determination 79
9.4.9 Background 79
9.4.10 Determination of minimum detection limit 81
9.4.11 Determination of the maximum count rate 81
9.4.12 Determination of stability 83
9.4.13 Energy resolution measurement 85
9.5 Environmental performance characteristics 87
9.5.1 General 87
9.5.2 Electromagnetic compatibility 87
9.5.3 Ambient temperature 91
9.5.4 Relative humidity 93
9.5.5 Magnetic fields 95
9.5.6 Atmospheric pressure 95
10 Documentation 95
10.1 Type test report 95
10.2 Certificate 95
10.3 Operation and maintenance manual 97

Annex A (informative) A guide to the number of independent instrument readings required to establish a true difference in indication (relevant for normal distribution) 109
Annex B (normative) Additional requirements and test procedures for transportable and portable assemblies 113

Bibliography 123

Table 1 – Reference and standard test conditions 97
Table 2 – Low-energy in vivo counting with scintillation detectors 99
Table 3 – Low-energy in vivo counting with Ge semi-conductor detectors 101
Table 4 – High-energy in vivo counting with scintillation detectors 103
Table 5 – High-energy in vivo counting with Ge semi-conductor detectors 105
Table 6 – High-energy in vivo counting without spectroscopy 107

Tableau A.1 — Nombre de lectures requises pour mettre en évidence une réelle différence (95% du niveau de confiance) entre deux séries de lectures effectuées avec le même appareil 110

Tableau B.1 – Paramètres relatifs aux vibrations sinusoïdales 118

Tableau B.2 – Paramètres relatifs aux chocs semi-sinusoïdaux 120

Table A.1 — Number of instrument readings required to detect true differences (95% confidence level) between two sets of instrument readings on the same instrument 111
Table B.1 – Sinusoidal vibration parameters 119
Table B.2 – Half-sine shock parameters 121

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – SYSTÈMES DE MESURE IN VIVO – CLASSIFICATION, EXIGENCES GÉNÉRALES ET PROCÉDURES D'ESSAI POUR LES APPAREILS PORTABLES, MOBILES OU À POSTE FIXE

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61582 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/430/FDIS	45B/438/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – IN VIVO COUNTERS – CLASSIFICATION, GENERAL REQUIREMENTS AND TEST PROCEDURES FOR PORTABLE, TRANSPORTABLE AND INSTALLED EQUIPMENT

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61582 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
45B/430/FDIS	45B/438/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – SYSTÈMES DE MESURE IN VIVO – CLASSIFICATION, EXIGENCES GÉNÉRALES ET PROCÉDURES D'ESSAI POUR LES APPAREILS PORTABLES, MOBILES OU À POSTE FIXE

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale spécifie la classification, les exigences générales de conception, les caractéristiques de performance et les procédures d'essai des systèmes de mesure in vivo utilisés pour détecter les traces de radionucléides dans le corps des personnes travaillant dans des centrales nucléaires, des laboratoires et des installations où l'on manipule des radionucléides, ou des personnes vivant dans des zones susceptibles d'être contaminées, soit par des radionucléides naturels, soit par des radionucléides artificiels. Il s'agit de déterminer la dose équivalente aux organes et la dose efficace du rayonnement interne pour l'ensemble du corps.

Cette norme s'applique aux équipements de spectrométrie et aux équipements permettant uniquement le dépistage rapide de la contamination interne globale.

Cette norme s'applique aux instruments destinés au contrôle de certains organes critiques (par exemple, poumons, thyroïde, etc.) mais également aux instruments destinés au contrôle du corps entier.

La norme s'applique aux équipements destinés à la mesure de l'activité des radionucléides émetteurs gamma dans le corps humain afin de déterminer la dose équivalente engagée induite par la contamination interne, conformément aux recommandations de la CIPR 60 et de la CIPR 61.

Les exigences de cette norme s'appliquent aux appareils fixes, aux équipements installés dans des véhicules et aux instruments portables. A noter toutefois que l'Annexe B définit les exigences de performance mécanique et environnementale supplémentaires ainsi que les essais nécessaires à l'utilisation de ces ensembles mobiles et portables. Les exigences générales et radiologiques relatifs à tous les types de systèmes de mesure in vivo sont incluses dans cette norme.

En fonction du type d'instrument utilisé et de l'organe à contrôler, la position de la personne soumise à la procédure de mesure peut être la position couchée ou debout.

L'équipement de détection inclut un ou plusieurs détecteurs de rayonnement. En règle générale, il s'agit de détecteurs blindés à scintillation ou à semi-conducteurs. Lorsque l'identification de l'emplacement de la contamination est requise, les détecteurs peuvent être collimatés.

L'équipement de mesure comprend des unités fonctionnelles pour le traitement des signaux provenant de l'équipement de détection ainsi que des unités d'affichage de l'activité mesurée.

Concernant la détermination du poids de la personne, une balance intégrée au système peut être utilisée.

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – IN VIVO COUNTERS – CLASSIFICATION, GENERAL REQUIREMENTS AND TEST PROCEDURES FOR PORTABLE, TRANSPORTABLE AND INSTALLED EQUIPMENT

1 Scope and object

This International Standard specifies the classification, general design requirements, performance characteristics and test procedures for in vivo counting systems for detecting trace amounts of radionuclides in the bodies of persons working in nuclear power plants, laboratories and facilities handling radionuclides, and inhabitants living on territory which may be contaminated by either naturally occurring or artificial radionuclides. The purpose is to determine the dose equivalent to organs and the effective dose of internal radiation for the whole body.

This standard is applicable both to equipment with spectroscopic capabilities and instruments for rapid screening for gross internal contamination only.

This standard is applicable to instruments for the monitoring of certain critical organs (for example, lungs, thyroid gland, etc.) as well as instruments for monitoring the whole body.

The standard applies to equipment for the measurement of the activity of gamma-emitting radionuclides in humans in order to determine the committed dose equivalent due to internal contamination in accordance with the recommendations of the ICRP 60 and ICRP 61.

The requirements of the standard are applicable to the installed apparatus, to vehicle-mounted equipment and to portable instruments. However, Annex B defines the additional mechanical and environmental performance requirements and the additional testing required for transportable and portable assemblies. The general and radiological requirements of all types of in vivo counters are included in this standard.

Depending on the type of instrument and the organ to be checked, measurement geometry may require the subject of the monitoring procedure to stand, sit, or lie.

The detection assembly includes one or more radiation detector. Normally, these are shielded-scintillation or semi-conductor detectors. Where identification of the location of contamination is required, the detectors may be collimated.

The measurement assembly includes functional units for the processing of signals from the detection assembly as well as units for the display of the measured activity.

For the measurement of body mass a built-in weighing machine may be used.

La présente norme spécifie les principaux types d'équipements, les caractéristiques spécifiques de la mesure, les principales procédures d'essai, les caractéristiques électriques et mécaniques des appareils de contrôle du corps entier ainsi que les exigences liées au bruit de fond radiatif de l'environnement.

Ces équipements n'ont pas pour objet de déterminer la contamination externe des personnes ou la contamination des vêtements.

Cette norme ne s'applique pas à des équipements tels que les détecteurs de rayonnement destinés à être introduits dans le corps humain.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

2.1 Normes internationales

CEI 60050-393, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 393: Instrumentation nucléaire – Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050-394, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire – Instruments*

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-14, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-27, *Essais d'environnement. Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60721-3-5, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3-5: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Installations des véhicules terrestres*

CEI 60721-3-7, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3-7: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation en déplacement*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM)- Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM)- Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

The standard specifies general types, specific measuring characteristics, main test procedures, electrical and mechanical characteristics of the whole body monitor, as well as the requirements related to background radiation of the environment.

This equipment is not intended for the determination of external contamination of the human body or the clothing of personnel.

This standard is not applicable to equipment such as radiation detectors intended for introduction into the human body.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

2.1 International standards

IEC 60050-393, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation – Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050-394, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation – Instruments*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6: *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test N: Change of temperature*.

IEC 60068-2-27: *Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock.*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60721-3-5: *Classification of environmental conditions – Part 3-5: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Ground vehicle installation*.

IEC 60721-3-7: *Classification of environmental conditions – Part 3-7: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Portable and non-stationary use.*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-12:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-12: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes oscillatoires*

CEI 61187:1993, *Equipements de mesures électriques et électroniques – Documentation*

CEI 61276:1994, *Instrumentation nucléaire – Principes de sélection de systèmes spectrométriques des rayonnements nucléaires assistés par des mesures*

ISO 11929-1:2000, *Détermination de la limite de détection et du seuil de décision des mesurages des rayonnements ionisants – Partie 1: Principes fondamentaux et application aux mesures par comptage, sans l'influence du traitement de l'échantillon*

ISO 11929-4:2001, *Détermination de la limite de détection et du seuil de décision des mesurages des rayonnements ionisants – Partie 4: Principes fondamentaux et leur application aux mesurages réalisés à l'aide d'ictomètres analogiques à échelle linéaire, sans l'influence du traitement d'échantillon*

2.2 Autres références internationales

CIPR 38:1983, *Transformation des radionucléides – Energie et intensité des émissions*. *Annales de la CIPR 11-13*

CIPR 60:1990, *Recommandations de la Commission Internationale pour la Protection Radiologique. Annales de la CIPR 21 No. 1-3, 1991*

CIPR 61:1991, *Limites annuelles d'incorporation pour les travailleurs, basées sur les recommandations de 1990. Annales de la CIPR 21 No. 4*

CIPR 68:1994, *Coefficients de dose d'incorporation de radionucléides par les travailleurs. A Remplacement de la Publication 61 de la CIPR. Annales de la CIPR 24 (4)*

CIPR 75, *Principes généraux pour la radioprotection des travailleurs*.

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-12:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques – Oscillatory waves immunity test*

IEC 61187:1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

IEC 61276:1994, *Nuclear instrumentation – Guidelines for selection of metrologically supported nuclear radiation spectrometry systems*

ISO 11929-1:2000, *Determination of the detection limit and decision threshold for ionizing radiation measurements – Part 1: Fundamentals and application to counting measurements without the influence of sample treatment*

ISO 11929-4:2001, *Determination of the detection limit and decision threshold for ionizing radiation measurements – Part 4: Fundamentals and application to measurements by use of linear-scale analogue ratemeters, without the influence of sample treatment*

2.2 Other International references

ICRP 38:1983, *Radionuclide Transformations: Energy and Intensity of Emissions*. Annals of the ICRP 11-13

ICRP 60:1990, R*ecommendations of the International Commission on Radiological Protection*. *Annals of the ICRP 21 No. 1-3, 1991*

ICRP 61:1991, *Annual Limits on Intake of Radionuclides by Workers Based on the 1990 – Recommendations*. *Annals of the ICRP 21 No. 4.*

ICRP 68:1994, *Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Workers*: *A Replacement of ICRP 61. Annals of the ICRP 24 (4).*

ICRP 75, *General Principles for the Radiation Protection of Workers*