IEC 62363

Edition 1.0 2008-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Radiation protection instrumentation – Portable photon contamination meters and monitors

Instrumentation pour la radioprotection – Appareils portables de mesure et de surveillance de la contamination par des photons

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 13.280

ISBN 2-8318-9733-5

CONTENTS

FOREWORD 5

1 Scope and object 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Units 12
5 General characteristics 12
5.1 Classification 12
5.2 Detection assemblies 12
5.3 Ease of decontamination 12
5.4 Sealing 13
5.5 Alarm threshold 13
5.6 Pulse height thresholds 13
5.7 Measurement assembly indications 13
5.7.1 Meter display 13
5.7.2 Audible indication 14
5.7.3 Additional indication 14
5.7.4 Monitors 14
5.8 Effective range of measurement 14
5.9 Mechanical shocks 14
5.10 Setting up and maintenance facilities for electronic equipment 14
6 General test procedures 15
6.1 Nature of tests 15
6.2 Test conditions 15
6.2.1 Reference and standard test conditions 15
6.2.2 Tests performed under standard test conditions 15
6.2.3 Tests performed with variation of influence quantities 15
6.3 Reference radionuclides 15
6.4 Background 15
6.5 Statistical fluctuations 16
6.6 Test source 16
7 Electrical characteristics 16
7.1 Statistical fluctuations 16
7.1.1 Requirements 16
7.1.2 Method of test 16
7.2 Response time 17
7.2.1 Requirements 17
7.2.2 Method of test 17
7.3 Interrelationship between response time and statistical fluctuations 17
7.4 Warm-up time test 18
7.4.1 Requirements 18
7.4.2 Method of test 18
7.5 Overload protection 18
7.5.1 Requirements 18
7.5.2 Method of test 18
7.6 Power supplies – battery operation 18

7.6.1 General 18
7.6.2 Requirements – primary batteries (non-rechargeable) 18
7.6.3 Requirements – secondary batteries (rechargeable) 19
7.6.4 Method of test 19
8 Radiation characteristics 20
8.1 General 20
8.2 Detector profile 20
8.2.1 Requirements 20
8.2.2 Method of test 20
8.3 Surface emission rate response 20
8.3.1 General 20
8.3.2 Type test 20
8.3.3 Method of test 21
8.3.4 Routine test 22
8.4 Relative intrinsic error 22
8.4.1 Requirements 22
8.4.2 Method of test 22
8.5 Variation of surface emission rate response with photon radiation energy 22
8.5.1 Requirements 22
8.5.2 Method of test 23
8.6 Variation of response with absorption 23
8.6.1 Requirement 23
8.6.2 Method of test 24
8.7 Response to beta radiation 24
8.7.1 Requirement 24
8.7.2 Method of test 24
8.8 Response to background photon radiation 24
8.8.1 Requirement 24
8.8.2 Method of test 25
8.9 Neutrons 25
8.10 Detection limit (minimum detectable surface emission rate per unit area) 25
8.10.1 Requirement 25
8.10.2 Method of test 25
9 Environmental characteristics 25
9.1 Ambient temperature 25
9.1.1 Requirements 25
9.1.2 Methods of test 26
9.2 Relative humidity 26
9.2.1 Requirements 26
9.2.2 Method of test 26
9.3 Electromagnetic compatibility 26
10 Storage 27
10.1 General 27
10.2 Mechanical shock 27
11 Documentation 27
11.1 Identification certificate 27
11.2 Operation and maintenance manual 27

Annex A (informative) Limit distances for typical detector volumes 31

Figure 1 – Detector profile 29
Figure 2 – Contiguous portions area for testing 30

Table 1 – Reference conditions and standard test conditions 28
Table 2 – Test performed under standard test conditions 28
Table 3 – Test performed with variation of influence quantities 29
Table A.1 – Limit distance for various detector volumes and window types 31

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – PORTABLE PHOTON CONTAMINATION METERS AND MONITORS

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 62363 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This standard should be regarded as a complementary standard to IEC 60325, which is applicable to alpha and beta contamination monitoring assemblies.

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

FDIS	Report on voting
45B/579/FDIS	45B/590/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – PORTABLE PHOTON CONTAMINATION METERS AND MONITORS

1 Scope and object

This International Standard is applicable to portable and transportable contamination meters and monitors designed for the direct measurement or the direct detection of surface contamination by photon radiation emitting radionuclides and which comprise at least:

– a detection assembly (comprising counter tube, scintillation detector or semiconductor detector, etc.), which may be connected either rigidly or by means of a flexible cable or incorporated into a single assembly;

– a measurement assembly.

The standard is applicable to:

– photon surface contamination meters;

– photon surface contamination monitors.

The standard is applicable to detection assemblies that are designed to measure photon contamination from radionuclides which emit photons with energy in excess of 5 keV. In particular, this standard should be used to assess the performance of assemblies used to demonstrate that material is free from surface contamination by photon emitting radionuclides.

This standard is also applicable to special purpose assemblies and to assemblies specifically designed to provide limited spectroscopic information to the user.

NOTE These detection assemblies may be used to measure photon emissions from radionuclides that also emit alpha and beta radiations, where the alpha and beta emissions may be shielded due to the nature of the contamination. If shielding of the radioactive emissions occurs, then strictly speaking, the contamination is near to rather than on the surface of the article being monitored.

The object of this standard is to lay down standard requirements and to give examples of acceptable methods, and also to specify general characteristics, general test conditions, radiation characteristics, electrical safety, environmental characteristics, and the requirements of the identification certificate for photon contamination meters and monitors.

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.

IEC 60050-393:2003, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 393: Nuclear Instrumentation – Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050(394):2007, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 394: Nuclear instrumentation: Instruments, systems, equipment and detectors*

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

IEC 60086 (all parts), *Primary batteries*

IEC 60325:2002, *Radiation protection instrumentation – Alpha, beta and alpha/beta (beta energy >60 keV) contamination meters and monitors*

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

ISO 7503-1:1988, *Evaluation of surface contamination – Part 1: Beta-emitters (maximum beta energy greater than 0,15 MeV) and alpha-emitters*

ISO 7503-3:1996, *Evaluation of surface contamination – Part 3: Isomeric transition and electron capture emitters, low energy beta-emitters (E Beta max less than 0,15 MeV)*

ISO 8769-2:1996, *Reference sources for the calibration of surface contamination monitors – Part 2: Electrons of energy less than 0,15 MeV and photons of energy less than 1,5 MeV*

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*

BIPM, *The international system of units (SI)*, 7th edition, 1998

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 35

1 Domaine d'application et objet 37
2 Références normatives 37
3 Termes et définitions 38
4 Unités 42
5 Caractéristiques générales 43
5.1 Classification 43
5.2 Ensemble de détection 43
5.3 Facilité de décontamination 43
5.4 Etanchéité 43
5.5 Seuil d'alarme 43
5.6 Seuils de hauteur d'impulsion 43
5.7 Indications des ensembles de mesure 44
5.7.1 Affichage des mesures 44
5.7.2 Indication sonore 44
5.7.3 Indication complémentaire 44
5.7.4 Moniteurs 44
5.8 Etendue de mesure 44
5.9 Chocs mécaniques 45
5.10 Installation pour la mise en service et la maintenance des équipements électroniques 45
6 Procédures générales d'essai 45
6.1 Nature des essais 45
6.2 Conditions d'essai 45
6.2.1 Conditions de référence et conditions normales d'essai 45
6.2.2 Essais effectués dans des conditions normales d'essai 46
6.2.3 Essais effectués avec des variations des grandeurs d'influence 46
6.3 Radionucléides de référence 46
6.4 Bruit de fond 46
6.5 Fluctuations statistiques 46
6.6 Source d'essai 46
7 Caractéristiques électriques 47
7.1 Fluctuations statistiques 47
7.1.1 Exigences 47
7.1.2 Méthode d'essai 47
7.2 Temps de réponse 47
7.2.1 Exigences 47
7.2.2 Méthode d'essai 48
7.3 Relation entre le temps de réponse et les fluctuations statistiques 48
7.4 Temps de préchauffage 48
7.4.1 Exigences 48
7.4.2 Méthode d'essai 48
7.5 Protection contre les surcharges 49
7.5.1 Exigences 49
7.5.2 Méthode d'essai 49

7.6 Alimentation électrique – fonctionnement sur piles ou batteries 49
7.6.1 Généralités 49
7.6.2 Exigences – piles neuves (non rechargeables) 49
7.6.3 Exigences – batteries (rechargeables) 49
7.6.4 Méthode d'essai 49
8 Caractéristiques de rayonnement 50
8.1 Généralités 50
8.2 Profil du détecteur 50
8.2.1 Exigences 50
8.2.2 Méthode d'essai 50
8.3 Réponse en taux d'émission surfacique 51
8.3.1 Généralités 51
8.3.2 Essais de types 51
8.3.3 Méthode d'essai 51
8.3.4 Essais individuels de série 52
8.4 Erreur relative intrinsèque 52
8.4.1 Exigences 52
8.4.2 Méthode d'essai 53
8.5 Variation de la réponse en taux d'émission surfacique par rapport à l'énergie du rayonnement photonique 53
8.5.1 Exigences 53
8.5.2 Méthode d'essai 54
8.6 Variation de la réponse avec l'absorption 54
8.6.1 Exigences 54
8.6.2 Méthode d'essai 54
8.7 Réponse aux rayonnements bêta 55
8.7.1 Exigences 55
8.7.2 Méthode d'essai 55
8.8 Réponse aux rayonnements photoniques du bruit de fond 55
8.8.1 Exigences 55
8.8.2 Méthode d'essai 55
8.9 Neutrons 56
8.10 Limite de détection (taux d'émission surfacique détectable minimal par unité de surface) 56
8.10.1 Exigences 56
8.10.2 Méthode d'essai 56
9 Caractéristiques environnementales 56
9.1 Température ambiante 56
9.1.1 Exigences 56
9.1.2 Méthode d'essai 57
9.2 Humidité relative 57
9.2.1 Exigences 57
9.2.2 Méthode d'essai 57
9.3 Compatibilité électromagnétique 57
10 Stockage 58
10.1 Généralités 58
10.2 Chocs mécaniques 58
11 Documentation 58
11.1 Certificat d'identification 58

11.2 Manuel d'utilisation et de maintenance 59

Annexe A (informative) Distances limites pour des volumes de détecteur typiques 62

Figure 1 – Profil du détecteur 60
Figure 2 – Zone fragmentée en parties adjacentes pour essai 61

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essai 59
Tableau 2 – Essais réalisés dans les conditions normales d'essai 59
Tableau 3 – Essais réalisés avec des variations des grandeurs d'influence 60
Tableau A.1 – Distance limite pour différents volumes de détecteur et types de fenêtre 62

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – APPAREILS PORTABLES DE MESURE ET DE SURVEILLANCE DE LA CONTAMINATION PAR DES PHOTONS

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 62363 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Il convient de considérer la présente norme comme un complément de la norme CEI 60325, qui s'applique aux appareils de surveillance pour la contamination alpha et bêta.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/579/FDIS	45B/590/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – APPAREILS PORTABLES DE MESURE ET DE SURVEILLANCE DE LA CONTAMINATION PAR DES PHOTONS

1 Domaine d'application et objet

Cette Norme internationale est applicable aux contaminamètres et moniteurs portables et transportables conçus pour la mesure directe ou la détection directe de la contamination de surface par rayonnement photonique émettant des radionucléides et comprenant au moins:

– un ensemble de détection (comprenant un tube compteur, un détecteur à scintillation ou un détecteur semi-conducteur, etc.), qui peut être connecté de façon rigide ou au moyen d'un câble flexible et incorporé dans un seul appareil;

– un ensemble de mesure.

Cette norme s'applique:

– aux contaminamètres de surface pour les photons,

– aux moniteurs de surface pour les photons.

Cette norme est applicable aux équipements de détection qui sont conçus pour mesurer la contamination photonique par des radionucléides émettant des photons d'énergie supérieure à 5 keV. En particulier, il convient que cette norme soit utilisée pour évaluer la performance d'équipements utilisés pour démontrer que le matériel est exempt de contamination en surface par des radionucléides émettant des photons.

Cette norme est également applicable à des équipements ayant une application spéciale et aux équipements spécialement conçus pour fournir une information spectroscopique limitée à l'utilisateur.

NOTE Ces équipements de détection peuvent être utilisés pour mesurer les émissions photoniques des radionucléides qui émettent aussi des rayonnements alpha et bêta, où les émissions d'alpha et bêta peuvent être occultées suivant la nature de la contamination. Si des émissions radioactives sont occultées, alors au sens strict, la contamination se trouve près de la surface plutôt que sur la surface de l'article sous surveillance.

L'objet de cette norme est d'établir des exigences normatives, de donner des exemples de méthodes acceptables, et aussi de spécifier les caractéristiques générales, les conditions d'essais générales, les caractéristiques de rayonnement, la sécurité électrique, les caractéristiques environnementales et les exigences du certificat d'identification pour les contaminamètres et moniteurs de contamination photonique.

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).

CEI 60050-393:2003, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 393: Instrumentation nucléaire – Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050-394:2007, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 394: Instrumentation nucléaire: Instruments, systèmes, équipements et détecteurs*

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

CEI 60086 (toutes les parties), *Piles électriques*

CEI 60325:2002, *Instrumentation pour la radioprotection – Contaminamètres et moniteurs de contamination alpha, bêta et alpha/bêta (énergie des bêta >60 keV)*

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

ISO 7503-1:1988, *Evaluation de la contamination de surface – Partie 1: Emetteurs bêta (énergie bêta maximale supérieure à 0,15 MeV) et émetteurs alpha*

ISO 7503-3:1996, *Evaluation de la contamination de surface – Partie 3: Emetteurs à transition isomérique et capture électronique, émetteurs bêta basse énergie (E bêta max inférieur à 0,15 MeV)*

ISO 8769-2:1996, *Sources de référence destinées à l'étalonnage de sondes de contamination de surface – Partie 2: Electrons d'énergie inférieure à 0,15 MeV et photons d'énergie inférieure à 1,5 MeV*

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*

BIPM, *Le système international d'unités (SI),* 7ème édition, 1998