NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61584

Première édition
First edition
2001-06

Instrumentation pour la radioprotection – Appareils à poste fixe, portables ou mobiles – Mesures de la direction et du débit de kerma dans l'air

Radiation protection instrumentation – Installed, portable or transportable assemblies – Measurement of air kerma direction and air kerma rate

© IEC 2001 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS....4

1 Généralités....6
1.1 Domaine d'application et objet....6
1.2 Références normatives....8
1.3 Terminologie, grandeurs et unités....10
2 Exigences concernant la conception de l'ensemble de mesure....18
2.1 Caractéristiques générales....18
2.2 Dispositifs d'indication....22
3 Procédures d'essai....22
3.1 Conditions générales des essais....22
3.2 Caractéristiques des rayonnements....24
3.3 Erreur relative intrinsèque pour les mesures de débit de kerma dans l'air....24
3.4 Erreur intrinsèque pour les mesures de direction....28
3.5 Variation des réponses avec l'énergie du rayonnement....30
3.6 Variation de la réponse de débit de kerma dans l'air en fonction de l'angle d'incidence....32
3.7 Variation de la réponse à l'angle en azimut en fonction de l'incidence de l'angle de site....34
3.8 Variation de la réponse à l'angle de site en fonction de l'incidence de l'angle en azimut....36
3.9 Réponse à d'autres rayonnements ionisants....36
3.10 Caractéristiques de surcharge....36
3.11 Caractéristiques électriques....38
3.12 Caractéristiques mécaniques....44
3.13 Caractéristiques du milieu environnant....46
4 Documentation....50
4.1 Compte rendu des essais de type....50
4.2 Certificat....50
4.3 Manuel de fonctionnement et d'entretien....50

Bibliographie....60

Figure 1 – Schéma de la direction du faisceau et définition des angles....16

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essai....52
Tableau 2 – Essais effectués dans les conditions normales d'essai....52
Tableau 3 – Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence....54

CONTENTS

FOREWORD 5

1 General 7
1.1 Scope and object 7
1.2 Normative references 9
1.3 Terms, definitions and units 11
2 Design requirements 19
2.1 General characteristics 19
2.2 Indication facilities 23
3 Test procedures 23
3.1 General test conditions 23
3.2 Radiation characteristics 25
3.3 Relative intrinsic error for air kerma rate measurements 25
3.4 Intrinsic errors for direction measurements 29
3.5 Variation of responses with radiation energy 31
3.6 Variation of the air kerma rate response with angle of incidence 33
3.7 Variation of the azimuth angle response with elevation angle incidence 35
3.8 Variation of the elevation angle response with azimuth angle incidence 37
3.9 Response to other ionizing radiation 37
3.10 Overload characteristics 37
3.11 Electrical characteristics 39
3.12 Mechanical characteristics 45
3.13 Environmental characteristics 47
4 Documentation 51
4.1 Type test report 51
4.2 Certificate 51
4.3 Operation and maintenance manual 51

Bibliography 61

Figure 1 – Schematic of beam direction and definition of angles 17

Table 1 – Reference conditions and standard test conditions 53
Table 2 – Tests performed under standard test conditions 53
Table 3 – Tests performed with variations of influence quantities 55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – APPAREILS À POSTE FIXE, PORTABLES OU MOBILES – MESURES DE LA DIRECTION ET DU DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61584 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/308/FDIS	45B/316/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 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – INSTALLED, PORTABLE OR TRANSPORTABLE ASSEMBLIES – MEASUREMENT OF AIR KERMA DIRECTION AND AIR KERMA RATE

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61584 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/308/FDIS	45B/316/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 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – APPAREILS À POSTE FIXE, PORTABLES OU MOBILES – MESURES DE LA DIRECTION ET DU DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

1.1.1 La présente Norme internationale est applicable aux ensembles mobiles et portables ou à poste fixe destinés à mesurer

– la direction d'une source X ou gamma en termes d'angles en azimut et de site, comme montré dans le schéma de la figure 1;
– le débit de kerma dans l'air dû aux rayonnements X ou gamma à l'emplacement de l'instrument;
– le coefficient d'atténuation dans un milieu donné et l'énergie efficace correspondante du faisceau X ou gamma incident à l'emplacement de l'instrument.

Le domaine d'énergie du rayonnement X ou gamma est au moins compris entre 50 keV et 1,5 MeV.

1.1.2 Les ensembles dont il est question dans la présente norme comprennent au moins

– un sous-ensemble de détection qui peut comprendre plusieurs détecteurs;
– un sous-ensemble de mesure comprenant un dispositif d'affichage qui peut être connecté ou incorporé dans un ensemble unique ou placé en interface. Ce sous-ensemble peut contenir un microprocesseur équipé d'un algorithme pour traiter les données mesurées.

1.1.3 Cette norme s'applique aux ensembles de mesure conçus pour des applications spéciales: par exemple mesures de débit élevé de kerma dans l'air et de direction du panache émis après un accident nucléaire ou, lorsqu'ils sont montés sur un véhicule, pour guider ce dernier vers les sources X ou gamma et le rapprocher de l'emplacement d'intervention.

1.1.4 Les règlements nationaux ou la pratique peuvent nécessiter la mesure d'autres grandeurs que le débit de kerma dans l'air (par exemple le débit d'équivalent de dose ambiant, un autre débit de dose ou un débit d'exposition). Cette norme peut être appliquée aux caractéristiques de performances des appareils destinés à mesurer n'importe quelle grandeur de ce type. Par exemple, les valeurs numériques indiquées pour les caractéristiques des rayonnements s'appliquent à n'importe quel cas mais les valeurs conventionnellement vraies seraient exprimées dans la grandeur appropriée.

1.1.5 Cette norme spécifie les caractéristiques générales, les procédures d'essai générales, les caractéristiques électriques, de sécurité et d'environnement, ainsi que le certificat d'identification pour les ensembles définis dans le présent article.

1.1.6 Cette norme ne s'applique pas aux systèmes de dosimétrie à thermoluminescence ou autres appareils passifs à intégration.

1.1.7 Cette norme ne formule pas de spécifications pour la mesure du rayonnement bêta et des neutrons.

1.1.8 Cette norme n'est pas applicable aux caractéristiques fonctionnelles d'appareils indicateurs ou enregistreurs en tant que tels (par exemple indicateurs, enregistreurs, alarmes, etc.). Les exigences générales concernant les caractéristiques de ces appareils sont à rechercher dans les normes correspondantes.

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – INSTALLED, PORTABLE OR TRANSPORTABLE ASSEMBLIES – MEASUREMENT OF AIR KERMA DIRECTION AND AIR KERMA RATE

1 General

1.1 Scope and object

1.1.1 This International Standard is applicable to installed, portable or transportable assemblies intended to measure

– the direction of an X or gamma radiation source in terms of azimuth and elevation angles, as shown in the schema of figure 1;

– the X or gamma air kerma rate at the equipment location;

– the attenuation coefficient in a given medium and the related effective energy of the X or gamma beam incident to the equipment location.

The energy range of X or gamma radiation is at least between 50 keV and 1,5 MeV.

1.1.2 The assemblies considered in this standard comprise at least

– a detection sub-assembly which could include several detectors;

– a measuring sub-assembly including a display device, which may be connected together or incorporated into a single assembly or interfaced. This sub-assembly could contain a microprocessor equipped with an algorithm to process the measured data.

1.1.3 This standard is applicable to measuring assemblies designed for special applications: e.g. high air kerma rate measurements and direction of the plume following a nuclear accident or, when mounted on a vehicle, to guide it towards the X or gamma sources and to bring it closer to the intervention place.

1.1.4 National regulation or practice may require the measurement of other quantities than air kerma rate (e.g. ambient dose equivalent rate, other dose rate or exposure rate). This standard may be applied to performance characteristics of equipment to measure any such quantity. For example, the numerical values given for the radiation characteristics apply to any case but the conventionally true values would be expressed in the appropriate quantity.

1.1.5 This publication specifies general characteristics, general test procedures, electrical, safety and environmental characteristics and the identification certificate for assemblies defined in this clause.

1.1.6 This standard does not apply to thermoluminescence dosimetry systems or other passive integrating devices.

1.1.7 This standard does not provide specifications for measurements of beta radiation and neutrons.

1.1.8 This standard is not applicable to the operating characteristics of indicating or recording equipments as such (e.g. indicating meters, recorders, alarms etc.). The characteristics of such equipment should be in conformity with the general requirements appropriate to them.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050-151:—, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques* [1)]

CEI 60050(393):1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 393: Instrumentation nucléaire – Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050(394):1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire – Instruments*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Ea et guide: chocs*

CEI 60086-2:1997, *Piles électriques – Partie 2: Feuilles de spécification*

CEI 60359:1987, *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques*

CEI 60532:1992, *Instrumentation pour la radioprotection – Débitmètres à poste fixe, ensembles d'alarme et moniteurs – Rayonnements X et gamma d'énergie comprise entre 50 keV et 7 MeV*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61017-1:1991, *Appareils portables, mobiles ou à poste fixe de mesure de rayonnements X ou gamma pour la surveillance de l'environnement – Partie 1: Débitmètres*

CEI 61017-2:1994, *Instrumentation pour la radioprotection – Appareils portables, mobiles ou à poste fixe de mesure de rayonnements X ou gamma pour la surveillance de l'environnement – Partie 2: Ensembles intégrateurs*

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

ISO 4037-1:1996, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 1: Caractéristiques des rayonnements et méthodes de production*

ISO 4037-2:1997, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 2: Dosimétrie pour la radioprotection dans les gammes d'énergie de 8 keV à 1,3 MeV et de 4 MeV à 9 MeV*

[1)] A publier.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050-151:—, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices* [1)]

IEC 60050(393):1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation – Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050(394):1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation – Instruments*

IEC 60068-2-27:1987*, Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60086-2:1997, *Primary batteries – Part 2: Specification sheets*

IEC 60359:1987, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment*

IEC 60532:1992, *Radiation protection instrumentation – Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors – X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61017-1:1991, *Portable, transportable or installed X or gamma radiation ratemeters for environmental monitoring – Part 1: Ratemeters*

IEC 61017-2:1994, *Radiation protection instrumentation – Portable, transportable or installed equipment to measure X or gamma radiation for environmental monitoring – Part 2: Integrating assemblies*

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

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 from 8 keV to 1,3 MeV and 4 MeV to 9 MeV*

[1)] To be published.