NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61562

Première édition
First edition
2001-05

Instrumentation pour la radioprotection – Equipement portable de mesure de l'activité massique de radionucléides émetteurs bêta dans les aliments

Radiation protection instrumentation – Portable equipment for measuring specific activity of beta-emitting radionuclides in foodstuffs

© 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 S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application et objet 8
2 Références normatives 8
3 Terminologie et unités 10
4 Construction 14
4.1 Généralités 14
4.2 Description générale de l'instrument 16
4.3 Sous-ensemble de détection 16
4.4 Sous-ensemble de mesure 16
4.5 Equipements complémentaires 18
4.6 Décontamination 18
5 Caractéristiques principales 18
5.1 Nucléides mesurés 18
5.2 Gamme de mesures 18
5.3 Domaine de mesure en énergie 18
5.4 Mouvement propre de l'instrument 18
5.5 Activité minimale détectable 20
6 Essais 22
6.1 Généralités 22
6.2 Conditions de référence et conditions normales d'essai 22
6.3 Utilisation de l'instrument pendant les essais 22
6.4 Fluctuations statistiques 22
6.5 Sources de référence de rayonnements ionisants 22
6.6 Sources de contrôle 24
7 Caractéristiques liées aux rayonnements 24
7.1 Erreur relative intrinsèque 24
7.1.1 Prescriptions 24
7.1.2 Essais 24
7.1.3 Méthode d'essai 26
7.2 Réponse à un rayonnement gamma externe 26
7.2.1 Prescriptions 26
7.2.2 Méthode d'essai 28
7.3 Essais de surcharge 28
7.3.1 Prescriptions 28
7.3.2 Méthode d'essai 28
7.4 Essais de sensibilité à la contamination radioactive 28
7.4.1 Prescriptions 30
7.4.2 Méthode d'essai 30
7.5 Fluctuations statistiques 30
7.5.1 Prescriptions 30
7.5.2 Méthode d'essai 30

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope and object 9
2 Normative references 9
3 Terminology and units 11
4 Construction 15
4.1 General 15
4.2 General description of instrument 17
4.3 Detection sub-assembly 17
4.4 Measurement sub-assembly 17
4.5 Complementary equipment 19
4.6 Decontamination 19
5 Main characteristics 19
5.1 Measured nuclides 19
5.2 Measurement range 19
5.3 Energy measurement range 19
5.4 Instrument background 19
5.5 Minimum detectable activity 21
6 Tests 23
6.1 General 23
6.2 Reference and standard test conditions 23
6.3 Instrument set-up during tests 23
6.4 Statistical fluctuation 23
6.5 Reference ionizing radiation sources 23
6.6 Checking sources 25
7 Radiation characteristics 25
7.1 Relative intrinsic error 25
7.1.1 Requirements 25
7.1.2 Tests 25
7.1.3 Test method 27
7.2 Response to external gamma-radiation 27
7.2.1 Requirements 27
7.2.2 Test method 29
7.3 Overload tests 29
7.3.1 Requirements 29
7.3.2 Test method 29
7.4 Tests for susceptibility to radioactive contamination 29
7.4.1 Requirements 31
7.4.2 Test method 31
7.5 Statistical fluctuation 31
7.5.1 Requirements 31
7.5.2 Test method 31

8 Caractéristiques électriques 32
8.1 Temps de chauffage 32
8.1.1 Prescriptions 32
8.1.2 Méthode d'essai 32
8.2 Prescriptions d'alimentation électrique 32
8.2.1 Prescriptions principales 32
8.2.2 Prescriptions pour les piles 32
8.2.3 Prescriptions pour les accumulateurs 32
8.2.4 Méthode d'essai 34
8.3 Stabilité du déclenchement d'alarme 34
8.3.1 Prescriptions 34
8.3.2 Méthode d'essai 34
9 Caractéristiques mécaniques 34
9.1 Chocs mécaniques 34
9.2 Vibration 36
9.2.1 Prescriptions 36
9.2.2 Méthode d'essai 36
10 Stabilité des performances en environnement 36
10.1 Température ambiante 36
10.1.1 Prescriptions 36
10.1.2 Méthode d'essai 36
10.2 Humidité relative de l'air 38
10.2.1 Prescriptions 38
10.2.2 Méthode d'essai 38
10.3 Pression atmosphérique 38
10.4 Etanchéité 38
10.5 Champs électromagnétiques externes 38
10.5.1 Prescriptions 38
10.5.2 Méthode d'essai 38
10.6 Champs magnétiques externes 40
10.6.1 Prescriptions 40
10.6.2 Méthode d'essai 40
11 Stockage et transport 40
12 Résumé des caractéristiques 40
13 Documentation 40
13.1 Rapport d'essais de type 40
13.2 Certificat 40
13.3 Mode d'emploi et manuel de maintenance 40

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essai 42
Tableau 2 – Essais effectués dans les conditions normales d'essai 42
Tableau 3 – Essais effectués avec variation des grandeurs d'influences externes 44

8 Electrical characteristics 33
8.1 Warm-up time 33
8.1.1 Requirements 33
8.1.2 Test method 33
8.2 Power supply requirements 33
8.2.1 Main requirements 33
8.2.2 Primary batteries requirements 33
8.2.3 Secondary batteries requirements 33
8.2.4 Test method 35
8.3 Alarm trip stability 35
8.3.1 Requirements 35
8.3.2 Test method 35
9 Mechanical characteristics 35
9.1 Mechanical shock 35
9.2 Vibration 37
9.2.1 Requirements 37
9.2.2 Test method 37
10 Environmental performance stability 37
10.1 Ambient temperature 37
10.1.1 Requirements 37
10.1.2 Test method 37
10.2 Relative humidity of air 39
10.2.1 Requirements 39
10.2.2 Test method 39
10.3 Atmospheric pressure 39
10.4 Sealing 39
10.5 External electromagnetic fields 39
10.5.1 Requirements 39
10.5.2 Test method 39
10.6 External magnetic fields 41
10.6.1 Requirements 41
10.6.2 Test method 41
11 Storage and transportation 41
12 Summary of characteristics 41
13 Documentation 41
13.1 Type tests report 41
13.2 Certificate 41
13.3 Operation and maintenance manual 41

Table 1 – Reference conditions and standard test conditions 43
Table 2 – Tests performed under standard conditions 43
Table 3 – Tests performed with variation of external influence quantities 45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – ÉQUIPEMENT PORTABLE DE MESURE DE L'ACTIVITÉ MASSIQUE DE RADIONUCLÉIDES ÉMETTEURS BÊTA DANS LES ALIMENTS

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 des 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 61562 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/297/FDIS	45B/312/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 – PORTABLE EQUIPMENT FOR MEASURING SPECIFIC ACTIVITY OF BETA-EMITTING RADIONUCLIDES IN FOODSTUFFS

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 cooperation 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 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 61562 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/297/FDIS	45B/312/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 – ÉQUIPEMENT PORTABLE DE MESURE DE L'ACTIVITÉ MASSIQUE DE RADIONUCLÉIDES ÉMETTEURS BÊTA DANS LES ALIMENTS

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux appareils portables utilisés dans des conditions de terrain, pour la mesure de l'activité massique des radionucléides émetteurs bêta dans les aliments. Elle ne s'applique pas à l'instrumentation de laboratoire à bas bruit de fond qui requiert du personnel hautement qualifié.

Il est recommandé que les appareils destinés à la mesure de la contamination due aux émetteurs bêta dans la nourriture, en conditions de terrain, ne nécessitent pas de préparation d'échantillons autre que le traitement mécanique (découpe, broyage, etc.).

Ces appareils peuvent être utilisés en principe à la mesure de la contamination surfacique due aux émetteurs bêta ou à la mesure d'autres rayonnements, mais ces applications ne sont pas dans le domaine d'application de la présente norme.

Les mêmes instruments destinés à la mesure des aliments peuvent aussi être utilisés pour la mesure d'échantillons d'environnement, tels que sols, eaux usées, plantes ou animaux vivants etc. Ces instruments peuvent être utilisés pour déterminer l'activité massique des émetteurs bêta contenus dans une grande variété d'échantillons selon la présente norme.

L'objet de la présente norme est de spécifier les principales performances caractéristiques des instruments destinés à la mesure de l'activité massique des radionucléides émetteurs bêta dans les aliments ainsi que les exigences concernant les méthodes d'essais et la documentation.

2 Références normatives

Le document normatif suivant contient 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 l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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: (toutes les parties) *Piles électriques*

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

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – PORTABLE EQUIPMENT FOR MEASURING SPECIFIC ACTIVITY OF BETA-EMITTING RADIONUCLIDES IN FOODSTUFFS

1 Scope and object

This International Standard applies to portable instruments used for measuring the specific activity of beta-emitting radionuclides in food/foodstuffs and intended for operation under field conditions. This does not apply to low background laboratory instrumentation requiring highly skilled personnel.

The instruments designed for measurement of beta contamination in foodstuffs under field conditions should not require special sample preparation other than machining (cutting, grinding, etc.).

These instruments may be used in principle to measure beta emitting surface contamination and other radiation measurements as well, but these applications lie outside the scope of this standard.

The same instruments intended for measuring foodstuffs can also be used for the measurement of environmental samples, such as soil, sewage, plant and animal life, etc. These instruments can be used to determine specific beta activity for a wide variety of samples under this standard.

The purpose of this standard is to specify the main performance characteristics of instruments intended for measurement of specific activity of beta-emitting radionuclides in foodstuffs, their methods of testing and documentation requirements.

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 ISO and IEC maintain registers of currently valid international standards.

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: (all parts) *Primary batteries*

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