

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61563

Première édition
First edition
2001-06

**Instrumentation pour la radioprotection –
Équipement de mesure de l'activité massique
de radionucléides émetteurs gamma
dans les aliments**

**Radiation protection instrumentation –
Equipment for measuring specific activity
of gamma-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
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
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
1.1 Domaine d'application.....	8
1.2 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	14
4.3 Sous-ensemble de détection	16
4.4 Sous-ensemble de mesure	16
4.5 Équipements complémentaires	16
4.6 Décontamination.....	18
5 Caractéristiques principales	18
5.1 Nucléides mesurés	18
5.2 Étendue de mesure	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 Mise en œuvre de l'instrument	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
1.1 Scope.....	9
1.2 Object	9
2 Normative references	9
3 Terminology and units	11
4 Construction	15
4.1 General	15
4.2 General description of instrument.....	15
4.3 Detection sub-assembly	17
4.4 Measurement sub-assembly	17
4.5 Complementary equipment.....	17
4.6 Decontamination	19
5 Main characteristics.....	19
5.1 Measured nuclides	19
5.2 Measurement range.....	19
5.3 Energy 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.....	34
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	36
9.2	Vibration.....	36
9.2.1	Prescriptions.....	36
9.2.2	Méthode d'essai.....	36
10	Stabilité des performances d'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	Étanchéité	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	Notice d'utilisation et manuel de maintenance	42
	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'influence.....	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	Battery requirements	33
8.2.2	Primary batteries requirements	33
8.2.3	Secondary batteries requirements	35
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	37
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 test report	41
13.2	Certificate	41
13.3	Operation and maintenance manual	43
	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 DE MESURE DE L'ACTIVITÉ MASSIQUE DE RADIONUCLÉIDES ÉMETTEURS GAMMA DANS LES ALIMENTS

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 61563 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/303/FDIS	45B/315/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 –
EQUIPMENT FOR MEASURING SPECIFIC ACTIVITY
OF GAMMA-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 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 61563 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/303/FDIS	45B/315/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 DE MESURE DE L'ACTIVITÉ MASSIQUE DE RADIONUCLÉIDES ÉMETTEURS GAMMA DANS LES ALIMENTS

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique aux appareils portables, utilisés dans des conditions de terrain, pour la mesure de l'activité massique ou volumique des radionucléides émetteurs gamma dans les aliments, particulièrement en situation post-accidentelle. Elle ne s'applique pas à l'instrumentation de laboratoire à bas bruit de fond qui requiert du personnel hautement qualifié.

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

Ces appareils peuvent être utilisés en principe pour la mesure de la contamination surfacique due aux émetteurs gamma ou pour la mesure d'autres rayonnements, mais ces applications ne sont pas dans le domaine d'application de cette 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 estimer l'activité massique des émetteurs gamma contenus dans une grande variété d'échantillons selon cette norme.

1.2 Objet

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

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 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, *Équipement de mesures électriques et électroniques – Documentation*

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

1 Scope and object

1.1 Scope

This International Standard applies to portable instruments used for measuring the specific or volumic activity of gamma-emitting radionuclides in food/foodstuffs intended for operation under field conditions, particularly in case of a post-accidental situation. It does not apply to low background laboratory instrumentation requiring highly skilled personnel.

The instruments designed for measurement of gamma 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 the gamma emitting surface contamination and other radiation measurements as well, but these applications are 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 estimate specific gamma activity for a wide variety of samples according to this standard.

1.2 Object

The purpose of this standard is to specify the main performance characteristics of instruments, intended for measurement of specific activity of gamma-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 IEC and ISO 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*