

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61098

Deuxième édition
Second edition
2003-11

**Instrumentation pour la radioprotection –
Ensembles fixes pour la surveillance de la
contamination de surface du personnel**

**Radiation protection instrumentation –
Installed personnel surface contamination
monitoring assemblies**

© IEC 2003 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

W

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
1 Domaine d'application et objet.....	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions	12
4 Classement des appareils	20
4.1 Suivant le type de rayonnement à mesurer.....	20
4.2 Suivant le type de surface à surveiller	20
4.3 Suivant le type	20
5 Caractéristiques de conception.....	20
5.1 Position de l'utilisateur	20
5.2 Mensurations de l'utilisateur	22
5.3 Moyens de surveillance des mains	22
5.4 Moyens de surveillance des pieds	22
5.5 Moyens de surveillance corps entier.....	22
5.6 Affichage.....	24
5.7 Indicateurs sonores.....	24
5.8 Durée du contrôle.....	24
5.9 Facilité de décontamination.....	24
5.10 Détecteurs utilisés.....	26
6 Performances exigées et procédures d'essai	26
6.1 Procédures générales d'essai.....	26
6.2 Fluctuations statistiques	28
6.3 Sources de référence	28
6.4 Nature des essais	28
6.5 Utilisation de détecteurs à flux gazeux	28
7 Caractéristiques radiatives	30
7.1 Variation de la réponse en fonction de la position de la source.....	30
7.2 Bruit de fond	34
7.3 Seuil de décision (débit d'émission surfacique minimale détectable).....	36
7.4 Variation de la réponse avec l'énergie	40
7.5 Réponse aux autres rayonnements ionisants.....	44
7.6 Essais de type et individuels de série des performances	46
7.7 Linéarité de l'indication.....	48
8 Protection des surcharges	48
8.1 Exigences	48
8.2 Méthode d'essai	48
9 Disponibilité	48
9.1 Temps de chauffage.....	48
9.2 Panne d'alimentation	50
10 Conditions environnementales.....	50
10.1 Température.....	50
10.2 Humidité relative	50
10.3 Pression atmosphérique	52

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope and object.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	13
4 Classification of assemblies	21
4.1 According to type of radiation to be measured.....	21
4.2 According to type of surface	21
4.3 According to type	21
5 Design characteristics	21
5.1 Positioning of user.....	21
5.2 Size of user	23
5.3 Hand monitoring facilities	23
5.4 Foot monitoring facilities	23
5.5 Body monitoring facilities.....	23
5.6 Visual display	25
5.7 Audible indicators.....	25
5.8 Monitoring period	25
5.9 Ease of decontamination	25
5.10 Detectors used	27
6 Performance requirements and test procedures.....	27
6.1 General test procedure.....	27
6.2 Statistical fluctuations	29
6.3 Reference sources	29
6.4 Nature of tests.....	29
6.5 Use of gas flow detectors	29
7 Radiation characteristics	31
7.1 Variation of response with source position.....	31
7.2 Background	35
7.3 Decision threshold (minimum detectable surface emission rate)	37
7.4 Variation of response with energy.....	41
7.5 Response to other ionising radiations	45
7.6 Type and routine tests of performance	47
7.7 Linearity of indication	49
8 Overload protection	49
8.1 Requirements	49
8.2 Method of test	49
9 Availability.....	49
9.1 Warm-up time.....	49
9.2 Power failure	51
10 Environmental conditions.....	51
10.1 Temperature.....	51
10.2 Relative humidity.....	51
10.3 Atmospheric pressure.....	53

11	Alimentation	52
11.1	Tension et fréquence.....	52
11.2	Compatibilité électromagnétique.....	52
12	Stockage	56
13	Documentation	56
13.1	Certificat	56
13.2	Manuel d'utilisation et de maintenance	58
13.3	Instructions d'utilisation	58
13.4	Rapport d'essai de type.....	58

Annexe A (informative)	Explication de la dérivation de la formule du taux d'émission surfamique minimum détectable.....	72
------------------------	---	----

Figure 1	– Position verticale de la source de rayonnement.....	64
Figure 2	– Position de la source de rayonnement autour du corps	66
Figure 3	– Détecteur pour la surveillance des mains	68
Figure 4	– Détecteur pour la surveillance des pieds	70

Tableau 1	– Conditions de référence et conditions normales d'essai.....	58
Tableau 2	– Essais réalisés dans les conditions normales d'essai	60
Tableau 3	– Essais réalisés avec des variations des grandeurs d'influence	62

11	Power supply.....	53
11.1	Voltage and frequency.....	53
11.2	Electromagnetic compatibility.....	53
12	Storage.....	57
13	Documentation.....	57
13.1	Certificate.....	57
13.2	Operation and maintenance manual.....	59
13.3	Operational instructions.....	59
13.4	Type test report.....	59
Annex A (informative) Explanation of the derivation of minimum detectable surface emission rate formula.....		73
Figure 1 – Vertical position of the source of radiation.....		65
Figure 2 – Position of the source of the radiation around the body.....		67
Figure 3 – Detector for hand monitoring.....		69
Figure 4 – Foot monitor.....		71
Table 1 – Reference and standard test conditions.....		59
Table 2 – Tests performed under standard test conditions.....		61
Table 3 – Tests performed with variation of influence quantities.....		63

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION –

Ensembles fixes pour la surveillance de la contamination de surface du personnel

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 61098 a été établie par le sous-comité 45B, Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992, ainsi que la CEI 61137 (1992). Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications suivantes ont été apportées à cette édition de la CEI 61098:

- a) L'incorporation des exigences de la norme CEI 61137.

La conception de nouveaux équipements pour la détection des contaminations alpha, bêta et gamma a rendu cette fusion nécessaire. La norme CEI 61098 (1992) s'appliquait aux contaminations alpha et bêta et la norme CEI 61137 (1992) aux gamma et n'étaient pas nécessairement applicables conjointement aux équipements détectant les trois contaminations.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION –**Installed personnel surface contamination monitoring assemblies**

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 61098 has been prepared by subcommittee 45B, Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992, as well as IEC 61137 (1992). This edition constitutes a technical revision.

The following changes have been made in this edition of IEC 61098:

- a) The incorporation of the requirements of IEC 61137.

This was necessary as newer equipments are designed to detect alpha, beta and gamma contamination. IEC 61098 (1992) was applicable to alpha and beta and IEC 61137 (1992) to gamma and were not necessarily applicable together to equipment to detect all three.

- b) Ont été également incluses les exigences concernant l'immunité aux interférences électromagnétiques définies dans la série des normes CEI 61000.
- c) Des améliorations des exigences concernant les diagnostics d'erreurs et les essais sous rayonnement on aussi été apportées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/422/FDIS	45B/432/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 2008. A cette date, la publication sera

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

- b) The requirements of electromagnetic interference immunity given in the IEC 61000 series have also been included.
- c) Improvements in fault diagnosis requirements and radiation testing have also been looked at.

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

FDIS	Report on voting
45B/422/FDIS	45B/432/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 2008. At this date, the publication will be

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

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION –

Ensembles fixes pour la surveillance de la contamination de surface du personnel

1 Domaine d'application et objet

Cette Norme Internationale s'applique aux ensembles de prévention, de mesure et de surveillance utilisés pour la surveillance de la contamination radioactive en surface des personnels, que ceux-ci soient habillés ou non. Cette norme ne s'applique qu'aux équipements n'imposant d'autres actions à l'utilisateur que celles qui consistent à exposer lui-même, et/ou ses mains et ses pieds devant les détecteurs. Elle n'est pas applicable aux équipements pour lesquels le détecteur est déplacé par l'utilisateur ou une autre personne sur la surface à contrôler ou au cas où l'utilisateur passerait rapidement à travers le système de surveillance. Elle ne s'applique pas non plus aux appareils annexes pouvant être associés à des équipements particuliers comme ceux destinés au contrôle de petits objets.

Cette norme s'applique à la surveillance du corps entier (y compris le visage), des mains et des pieds mais certaines parties de cette norme peuvent être utilisées pour des équipements conçus uniquement pour la surveillance des mains et/ou des pieds.

Cette norme s'applique:

- aux équipements à poste fixe pour la surveillance du personnel (tous les articles sont applicables);
- aux équipements pour la surveillance des mains (voir les Articles et Paragraphes suivants: 2, 3, 4, 5, 6, 7.1.2, 7.2, 7.3.2, 7.4.1.2 b), 7.4.2, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.3.3 b), 7.5, 7.6, 7.7, 8, 9, 10, 11 et 12);
- aux équipements pour la surveillance des pieds (voir les Articles et Paragraphes suivants: 2, 3, 4, 5, 6, 7.1.3, 7.2, 7.3.3, 7.4.1.2 c), 7.4.2, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.3.3 c), 7.5, 7.6, 7.7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13);
- aux équipements pour la surveillance des mains et des pieds (voir les Articles et Paragraphes suivants: 2, 3, 4, 5, 6, 7.1.2, 7.1.3, 7.2, 7.3.2, 7.3.3, 7.4.1.2 b), 7.4.1.2 c), 7.4.2, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.3.3 b), 7.4.3.3 c), 7.5, 7.6, 7.7, 8, 9, 10, 11 et 12).

L'objectif de cette norme est de définir les caractéristiques mécaniques et d'utilisation, les performances minimales et les procédures générales d'essai pour les équipements de surveillance du personnel.

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 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION –

Installed personnel surface contamination monitoring assemblies

1 Scope and object

This International Standard applies to contamination warning assemblies, meters and monitors used for the monitoring of radioactive contamination on the surface of personnel whether they be clothed or not. The standard is applicable only to that type of equipment where the user takes no action other than to present himself and/or his hands and feet to the detectors. It is not applicable to equipment where the user or someone else moves detectors over the area to be monitored or the user passes quickly through the monitor. It is also not applicable to any peripheral equipment which may be associated with a particular type of equipment such as small article monitors.

This standard is applicable to the monitoring of the whole body (including the face), hands and feet but parts of this standard may be used for equipment designed for the monitoring of radioactive contamination on the hands and/or feet only.

This standard is applicable to:

- installed personnel monitoring equipment (all Clauses applicable);
- equipment for monitoring the hands (see the following Clauses and Subclauses: 2, 3, 4, 5, 6, 7.1.2, 7.2, 7.3.2, 7.4.1.2 b), 7.4.2, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.3.3 b), 7.5, 7.6, 7.7, 8, 9, 10, 11 and 12);
- equipment for monitoring the feet (see the following Clauses and Subclauses: 2, 3, 4, 5, 6, 7.1.3, 7.2, 7.3.3, 7.4.1.2 c), 7.4.2, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.3.3 c), 7.5, 7.6, 7.7, 8, 9, 10, 11, 12 and 13);
- equipment for monitoring the hands and feet (see the following Clauses and Subclauses 2, 3, 4, 5, 6, 7.1.2, 7.1.3, 7.2, 7.3.2, 7.3.3, 7.4.1.2 b), 7.4.1.2 c), 7.4.2, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.3.3 b), 7.4.3.3 c), 7.5, 7.6, 7.7, 8, 9, 10, 11 and 12).

The object of this International Standard is to define mechanical and operational characteristics, minimum performance characteristics and general test procedures for personnel monitoring equipment.

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(151):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

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

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

CEI 60777:1983, *Terminologie, grandeurs et unités concernant la radioprotection*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

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

CEI 61000-4-6:2003, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

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

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

ISO 8769:1988, *Sources de référence pour l'étalonnage des moniteurs de contamination de surface – Emetteurs bêta (énergie bêta maximale supérieure à 0,15 MeV) et émetteurs alpha*

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

IEC 60777:1983, *Terminology, quantities and units concerning radiation protection*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electronic discharge immunity test*. Basic EMC publication

IEC 61000-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radiofrequency, electromagnetic field immunity test*

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

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test*

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

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

ISO 8769:1988, *Reference sources for the calibration of surface contamination monitors – Beta-emitters (maximum beta energy greater than 0,15 MeV) and alpha-emitters*