

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62244**

Première édition  
First edition  
2006-06

---

---

**Instrumentation pour la radioprotection –  
Moniteurs de rayonnement installés pour la  
détection des matériaux nucléaires radioactifs  
et spéciaux aux frontières nationales**

**Radiation protection instrumentation –  
Installed radiation monitors for the detection  
of radioactive and special nuclear materials  
at national borders**

© IEC 2006 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 Varembe, 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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**U**

*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 Caractéristiques générales.....	16
4.1 Vue d'ensemble.....	16
4.2 Piéton .....	16
4.3 Véhicules routiers (conteneurs de transport par route inclus) .....	18
4.4 Véhicules ferroviaires (conteneurs de transport ferroviaire inclus).....	18
4.5 Convoyeur.....	18
4.6 Configuration.....	18
4.7 Caractéristiques des indications .....	20
4.8 Commande de la vitesse .....	20
5 Procédures générales d'essai.....	20
5.1 Nature des essais .....	20
5.2 Conditions de référence et conditions normales d'essai.....	22
5.3 Essais effectués dans les conditions normalisées d'essai.....	22
5.4 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence .....	22
5.5 Fluctuations statistiques .....	22
5.6 Probabilité d'alarme pour les rayonnements gamma et neutroniques.....	22
5.7 Rayonnement de référence .....	22
6 Caractéristiques des rayonnements.....	24
6.1 Essai de fausse alarme .....	24
6.2 Effets de l'environnement .....	24
6.3 Détection de rayonnement gamma .....	26
6.4 Détection de radiation neutronique.....	26
6.5 Caractéristiques de surcharge.....	28
7 Caractéristiques électriques .....	28
7.1 Fonctionnement sur secteur .....	28
7.2 Capteurs de présence .....	30
8 Compatibilité électromagnétique.....	30
8.1 Champs magnétiques externes.....	30
8.2 Champs électromagnétiques rayonnés .....	30
8.3 Perturbations conduites induites par des salves et des radiofréquences.....	32
8.4 Transitoires et ondes d'oscillation .....	32
8.5 Décharges électrostatiques .....	34
9 Caractéristiques mécaniques.....	36
9.1 Champs d'application .....	36
9.2 Chocs mécaniques .....	36
9.3 Essai de vibration.....	36
9.4 Effets microphoniques/impact.....	38

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope and object.....	11
2 Normative references .....	11
3 Terms and definitions .....	13
4 General characteristics.....	17
4.1 Overview .....	17
4.2 Pedestrian.....	17
4.3 Road vehicles (includes road transported containers).....	19
4.4 Rail vehicles (includes rail transported containers).....	19
4.5 Conveyor.....	19
4.6 Configuration.....	19
4.7 Indication features.....	21
4.8 Speed control.....	21
5 General test procedures .....	21
5.1 Nature of tests.....	21
5.2 Reference conditions and standard test conditions .....	23
5.3 Tests performed under standard test conditions .....	23
5.4 Tests performed with variation of influence quantities.....	23
5.5 Statistical fluctuations .....	23
5.6 Alarm probability for gamma and neutron radiation.....	23
5.7 Reference radiation.....	23
6 Radiation characteristics .....	25
6.1 False alarm test .....	25
6.2 Background effects.....	25
6.3 Gamma radiation detection.....	27
6.4 Neutron radiation detection .....	27
6.5 Overload characteristics.....	29
7 Electrical characteristics.....	29
7.1 Mains operation.....	29
7.2 Occupancy sensor.....	31
8 Electromagnetic compatibility .....	31
8.1 External magnetic fields .....	31
8.2 Radiated electromagnetic fields.....	31
8.3 Conducted disturbances induced by bursts and radio frequencies .....	33
8.4 Surges and oscillatory waves .....	33
8.5 Electrostatic discharge .....	35
9 Mechanical characteristics.....	37
9.1 Areas of application.....	37
9.2 Mechanical shocks .....	37
9.3 Vibration test.....	37
9.4 Microphonics/impact.....	39

10	Caractéristiques environnementales .....	38
10.1	Température ambiante .....	38
10.2	Humidité relative .....	40
10.3	Étanchéité .....	40
11	Documentation .....	42
11.1	Rapport d'essai de type .....	42
11.2	Certificats .....	42
11.3	Manuel d'instruction et de maintenance .....	42
Annexe A (informative) Sources d'essai normalisées de matériaux nucléaires spéciaux pour essais de type des moniteurs de rayonnement installés aux frontières .....		50
Figure 1 – Exemple de système double face .....		48
Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normalisées d'essai .....		44
Tableau 2 – Essais effectués dans des conditions normalisées d'essai .....		44
Tableau 3 – Essais effectués avec des variations de grandeurs d'influence .....		46
Tableau A.1 – Sources minimales d'essai SNM .....		52

10	Environmental characteristics .....	39
10.1	Ambient temperature .....	39
10.2	Relative humidity .....	41
10.3	Sealing .....	41
11	Documentation .....	43
11.1	Type test report .....	43
11.2	Certificate .....	43
11.3	Operation and maintenance manual .....	43
Annex A (informative) Standardized special nuclear materials test sources for type testing of installed radiation monitors at national borders .....		51
Figure 1 – Example of a two-sided system .....		49
Table 1 – Reference conditions and standard test conditions .....		45
Table 2 – Tests performed under standard test conditions .....		45
Table 3 – Tests performed with variations of influence quantities .....		47
Table A.1 – Minimum SNM test sources .....		53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION –  
MONITEURS DE RAYONNEMENT INSTALLÉS POUR LA DÉTECTION  
DES MATÉRIAUX NUCLÉAIRES RADIOACTIFS ET SPÉCIAUX  
AUX FRONTIÈRES NATIONALES**

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 62244 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/497/FDIS	45B/509/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.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION –  
INSTALLED RADIATION MONITORS FOR THE DETECTION  
OF RADIOACTIVE AND SPECIAL NUCLEAR MATERIALS  
AT NATIONAL BORDERS**

## 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 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 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 may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62244 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/497/FDIS	45B/509/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.

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.

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.

# **INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – MONITEURS DE RAYONNEMENT INSTALLÉS POUR LA DÉTECTION DES MATÉRIAUX NUCLÉAIRES RADIOACTIFS ET SPÉCIAUX AUX FRONTIÈRES NATIONALES**

## **1 Domaine d'application et objet**

Le domaine d'application de cette Norme internationale est la définition des performances des moniteurs installés pour la détection des émetteurs de rayonnements gamma et neutronique contenus dans des objets/conteneurs ou des véhicules, des caractéristiques générales, des caractéristiques mécaniques, des exigences d'environnement, des procédures d'essai et de la documentation.

La présente norme est applicable aux moniteurs installés conçus pour détecter les matériaux nucléaires spéciaux et radioactifs, par leurs rayonnements émis gamma et/ou neutroniques. Ils sont utilisés pour surveiller des véhicules, des containers de cargo, des personnes ou des colis et ils sont le plus souvent situés aux frontières nationales et internationales, mais ils peuvent être situés partout où il y a un besoin de ce type de surveillance. Cette norme ne s'applique pas aux moniteurs portables.

Les informations relatives à la détection des matériaux nucléaires spéciaux (SNM) sont données à l'Annexe A.

Cette norme fournit aux acheteurs les informations qui peuvent être utilisées pour déterminer la performance du moniteur lors de la détection de la présence de sources radioactives. Cette norme ne fournit pas les données nécessaires pour déterminer la performance du moniteur lors de la mesure de la quantité de matériau radioactif.

Dans cette norme, le terme «matériau radioactif» inclut les matériaux nucléaires spéciaux et les matériaux radioactifs sans qu'une distinction spécifique soit faite. Le matériau radioactif peut être transporté dans un véhicule, porté par une personne ou dissimulé dans un conteneur ou un bagage transporté par un convoyeur mécanique, tels que des colis en transit international.

La conformité aux exigences de cette norme ne garantit pas que les sources radioactives seront toujours découvertes.

La sélection de l'emplacement et de la configuration du système du moniteur sur chaque site nécessite d'être optimisée pour obtenir la meilleure performance; cependant, cela est hors du domaine d'application de cette norme.

## **2 Références normatives**

Les documents de référence suivants sont applicables 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 60038, *Tensions normales de la CEI*

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

# **RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – INSTALLED RADIATION MONITORS FOR THE DETECTION OF RADIOACTIVE AND SPECIAL NUCLEAR MATERIALS AT NATIONAL BORDERS**

## **1 Scope and object**

The scope of this International Standard is to define the performance of installed monitors used for the detection of gamma and neutron radiation emitters contained in objects/containers or vehicles, general characteristics, mechanical characteristics, environmental requirements, test procedures and documentation.

This standard is applicable to installed monitors designed to detect special nuclear and other radioactive materials by their emitted gamma and/or neutron radiation. They are used to monitor vehicles, cargo containers, people, or packages and are typically located at national and international borders, but may be used at any location where there is a need for this type of monitoring. This standard does not apply to hand-held monitors.

Information regarding the detection of special nuclear material (SNM) is contained in Annex A.

This standard provides the purchaser with information that may be used to determine the performance of the monitor in detecting the presence of radioactive sources. This standard does not provide the data needed to determine the performance of the monitor in measuring the quantity of the radioactive material.

In this standard, the term radioactive material includes both special nuclear and radioactive material unless otherwise specifically noted. The radioactive material may be transported by vehicle, carried by person, or concealed in a cargo container or in a package moved by conveyor belt, such as international mail parcels.

Conformance with the requirements of this standard does not guarantee that a radioactive source will always be discovered.

The selection of the location and the configuration of the monitoring system on each site needs to be optimised to achieve the best performance, however, this is outside the scope of this standard.

## **2 Normative references**

The following referenced documents are relevant to 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 60038, *IEC standard voltages*

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

CEI 60050-394:1995, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire: Instruments*  
Amendement 1 (1996)  
Amendement 2 (2000)

CEI 60068-2-18, *Essais d'environnement – Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau*

CEI 60068-2-27, *Procédures d'essai d'environnement de base – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-75, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60359, *Equipements de mesure électriques et électroniques – Expression des performances*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

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

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

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

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

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

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

IEC 60050-394:1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*  
Amendment 1 (1996)  
Amendment 2 (2000)

IEC 60068-2-18, *Environmental testing – Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water*

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

IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60359, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

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

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

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

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

IEC 61000-4-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Oscillatory waves immunity test*

IEC 61187, *Electrical and electronic equipment – Documentation*