# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60761-1**

Deuxième édition
Second edition
2002-01

## Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux –

## Partie 1: Exigences générales

## Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents –

## Part 1: General requirements

© IEC 2002 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 Domaine d'application et objet ..... 8
2 Références normatives ..... 8
3 Termes, définitions et unités ..... 10
4 Symboles et abréviations ..... 18
5 Exigences générales ..... 18
6 Types de moniteurs ..... 18
7 Prélèvement de l'effluent ..... 20
8 Collecte de l'activité ..... 22
9 Caractéristiques de mesure et d'indication ..... 22
10 Fiabilité ..... 24
11 Caractéristiques de débit d'un échantillon fractionné de l'effluent ..... 24
12 Alarmes ..... 26
13 Indications de fonctionnement ..... 26
14 Dispositifs de contrôle de bon fonctionnement ..... 28
15 Dispositifs de réglage et de maintenance ..... 28
16 Ensemble de détection ou ensemble de prélèvement et de détection ..... 28
17 Ensemble de mesure et de commande ..... 30
18 Dispositifs de protection ou de compensation contre le rayonnement ambiant ..... 30
19 Niveau de bruit acoustique de l'ensemble ..... 30
20 Perturbations électromagnétiques ..... 32
21 Alimentation électrique ..... 32
22 Procédures générales d'essai ..... 32
23 Essais effectués dans les conditions normales d'essai ..... 34
24 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence ..... 34
25 Fluctuations statistiques ..... 34
26 Caractéristiques de fonctionnement ..... 34
27 Caractéristiques électriques et mécaniques ..... 40
28 Caractéristiques de l'environnement ..... 46
29 Essais du circuit d'air ..... 50
30 Rapport sur les essais de type et certificat ..... 54
31 Notice d'emploi et de maintenance ..... 54

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essais ..... 56
Tableau 2 – Essais effectués dans les conditions normales d'essais ..... 58
Tableau 3 – Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence ..... 60
Tableau 4 – Essais du circuit d'air ..... 62

# CONTENTS

FOREWORD ..... 5

1 Scope and object ..... 9
2 Normative references ..... 9
3 Terms, definitions and units ..... 11
4 Symbols and abbreviations ..... 19
5 General requirements ..... 19
6 Types of monitors ..... 19
7 Sampling of the effluent ..... 21
8 Collection of activity ..... 23
9 Measurement and indication characteristics ..... 23
10 Reliability ..... 25
11 Flow-rate characteristics of a fractional sample of effluent stream ..... 25
12 Alarms ..... 27
13 Indication facilities ..... 27
14 Facilities for operational testing ..... 29
15 Adjustment and maintenance facilities ..... 29
16 Detection assembly or sampling and detection assembly ..... 29
17 Control and measurement assembly ..... 31
18 Ambient background shielding or compensation devices ..... 31
19 Acoustic noise level of the assembly ..... 31
20 Electromagnetic interference ..... 33
21 Power supply ..... 33
22 General test procedures ..... 33
23 Tests performed under standard test conditions ..... 35
24 Tests performed with variation of influence quantities ..... 35
25 Statistical fluctuations ..... 35
26 Performance characteristics ..... 35
27 Electrical and mechanical characteristics ..... 41
28 Environmental performance characteristics ..... 47
29 Tests of the air circuit ..... 51
30 Type test report and certificate ..... 55
31 Operation and maintenance manual ..... 55

Table 1 – Reference conditions and standard test conditions ..... 57
Table 2 – Tests performed under standard test conditions ..... 59
Table 3 – Tests performed with variation of influence quantities ..... 61
Table 4 – Tests of air circuit ..... 63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# ÉQUIPEMENTS DE SURVEILLANCE EN CONTINU DE LA RADIOACTIVITÉ DANS LES EFFLUENTS GAZEUX –

## Partie 1: Exigences générales

## 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'électrotechnique. 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. Des 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 du 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 60761-1 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 publiée en 1983. Elle constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu de la première édition et des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 45B/333/FDIS | 45B/344/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 2006. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# EQUIPMENT FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIOACTIVITY IN GASEOUS EFFLUENTS –

## Part 1: General requirements

## FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide 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 Sin 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 extend 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 60761-1 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 1983. This second edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition, and the following documents:

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 45B/333/FDIS | 45B/344/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 2006. At this date, the publication will be

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

La CEI 60761 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux.*

Partie 1: Exigences générales

Partie 2: Exigences particulières aux moniteurs d'aérosols radioactifs, y compris les aérosols transuraniens

Partie 3: Exigences particulières aux moniteurs de gaz rares radioactifs

Partie 4: Exigences particulières aux moniteurs d'iode radioactif

Partie 5: Exigences particulières aux moniteurs de tritium

IEC 60761 consists of the following parts, under the general title: *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents.*

Part 1: General requirements

Part 2: Specific requirements for radioactive aerosol monitors including transuranic aerosols

Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors

Part 4: Specific requirements for radioactive iodine monitors

Part 5: Specific requirements for tritium monitors

# ÉQUIPEMENTS DE SURVEILLANCE EN CONTINU DE LA RADIOACTIVITÉ DANS LES EFFLUENTS GAZEUX –

## Partie 1: Exigences générales

## 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60761 définit les formes acceptables de cette surveillance, fournit un guide général relatif à la gamme de mesures et aux performances des équipements qui peuvent être prévus, et indique les cas où elle peut être appliquée.

La présente norme est applicable aux équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux pendant le fonctionnement normal de l'installation et pendant des fonctionnements prédéterminés. La présente norme ne s'applique pas aux équipements spécifiquement prévus pour être utilisés dans des conditions d'accident. De tels équipements peuvent exiger des performances supplémentaires.

La présente norme ne s'applique qu'aux équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux. Elle ne concerne pas le prélèvement des échantillons, pour analyses en laboratoire.

L'objet de la présente norme est d'établir des exigences générales et de fournir des exemples de méthodes acceptables pour les équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux.

Elle spécifie, pour les équipements décrits ci-dessus, les caractéristiques générales, les procédures générales d'essai, les caractéristiques des rayonnements, ainsi que les caractéristiques électriques, de sécurité et d'environnement, l'identification et la certification de l'équipement. Si cet équipement fait partie d'un ensemble centralisé pour la surveillance en continu des rayonnements ionisants dans une installation nucléaire, il peut exister dans d'autres normes des exigences supplémentaires concernant ces ensembles.

## 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 partie de la CEI 60761. 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 partie de la CEI 60761 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):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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*

# EQUIPMENT FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIOACTIVITY IN GASEOUS EFFLUENTS –

## Part 1: General requirements

## 1 Scope and object

This part of IEC 60761 defines acceptable forms of such monitoring, provides some general guidance as to the possible range of measurement and capability of such equipment as may be envisaged, and indicates when and where its uses may be practicable.

This standard is applicable to equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents during normal operations and during anticipated operational occurrences. This standard does not apply to equipment specifically for use in accident conditions. Such equipment may require additional capabilities.

This standard is restricted to equipment for continuously monitoring radioactivity in gaseous effluent. It does not deal with sample extraction and laboratory analysis.

The object of this standard is to lay down mandatory general requirements and give examples of acceptable methods for equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents.

It specifies, for the equipment described above, the general characteristics, general test procedures, radiation, electrical, safety and environmental characteristics and the identification and certification of the equipment. If this equipment is part of a centralized system for continuous radiation monitoring in a nuclear facility, there may be additional requirements from other standards related to those systems.

## 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60761. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60761 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):1978, *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*

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

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

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

CEI 60181:1964, *Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants*

CEI 60181A:1965, *Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants – Premier complément*

CEI 60761 (toutes les parties), *Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux*

CEI 61000 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM)*

ISO:1995, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*

ISO 2889:1975, *Principes généraux pour le prélèvement des matières radioactives contenues dans l'air*

ISO 10012-1:1992, *Exigences d'assurance de la qualité des équipements de mesure – Partie 1: Confirmation métrologique de l'équipement de mesure*

EN 55022:1994, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbation radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

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

IEC 60181:1964, *Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation*

IEC 60181A:1965, *Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation – First supplement*

IEC 60761 (all parts), *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents*

IEC 61000 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC)*

ISO:1995, *Guide to the expression of uncertainty in measurement*

ISO 2889:1975, *General principles for sampling airborne radioactive materials*

ISO 10012-1:1992, *Quality assurance requirements for measuring equipment – Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment*

EN 55022:1994, *Limits and Methods of Measurement of Radio Disturbance Characteristics of Information Technology Equipment*