

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60761-3

Deuxième édition
Second edition
2002-01

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

Partie 3:
Exigences particulières aux moniteurs
de gaz rares radioactifs

ITC STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Equipment for continuous monitoring
of radioactivity in gaseous effluents –

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002>

Part 3:
Specific requirements for radioactive
noble gas monitors



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60761-3:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **IEC Web Site** (www.iec.ch)

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catalog-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catalog-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60761-3

Deuxième édition
Second edition
2002-01

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

**Partie 3:
Exigences particulières aux moniteurs
de gaz rares radioactifs**

(standards.iteh.ai)

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

**Part 3:
Specific requirements for radioactive
noble gas monitors**

© 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
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

R

*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 et définitions	10
4 Classification des moniteurs de gaz rares radioactifs dans les effluents gazeux.....	10
5 Conception générale des équipements.....	10
6 Expression des mesures.....	12
7 Ensemble de prélèvement et de détection	12
8 Source de contrôle.....	14
9 Etendue de mesure.....	14
10 Conditions normales d'essai	14
11 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence.....	16
12 Sources de référence.....	16
13 Essais de performance avec des rayonnements	16
14 Essais du circuit d'air.....	22
15 Rapport sur les essais de type et certificat	22
Annexe A (informative) Préparation des sources de gaz radioactifs de référence	36
Figure A.1 – Boucle d'étalonnage	38
Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essai.....	24
Tableau 2 – Essais effectués dans les conditions normales d'essai	26
Tableau 3 – Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence.....	28
Tableau 4 – Essais du circuit d'air	32
Tableau 5 – Sources de référence.....	34

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[IEC 60761-3:2002](#)

[standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002](#)

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	11
4 Classification of radioactive noble gas effluent monitors	11
5 Overall equipment design.....	11
6 Expression of measurements	13
7 Sampling and detection assembly	13
8 Check source	15
9 Range of measurement.....	15
10 Standard test conditions	15
11 Tests performed with variation of the influence quantities	17
12 Reference sources.....	17
13 Radiation performance tests	17
14 Tests of the air circuit	23
15 Type test report and certificate.....	23
Annex A (informative) Preparation of radioactive gas reference sources	37
Figure A.1 – Calibration loop	39
Table 1 – Reference conditions and standard test conditions	25
Table 2 – Tests performed under standard test conditions	27
Table 3 – Tests performed with variation of influence quantities.....	29
Table 4 – Tests of air circuit	33
Table 5 – References sources.....	35

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

IEC 60761-3:2002
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

**Partie 3: Exigences particulières aux moniteurs
de gaz rares radioactifs**

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 60761-3 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60761-1 (2002).

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/335/FDIS	45B/346/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Cette publication a été rédigée selon les directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**EQUIPMENT FOR CONTINUOUS MONITORING OF
RADIOACTIVITY IN GASEOUS EFFLUENTS –**
Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors

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 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 60761-3 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60761-1 (2002).

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/335/FDIS	45B/346/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.

Annex A is for information only.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 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.

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 60761-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002>

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.

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 60761-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69280852-656a-47c6-b52d-b1bd7293e8bd/iec-60761-3-2002>

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

Partie 3: Exigences particulières aux moniteurs de gaz rares radioactifs

1 Domaine d'application et objet

Cette partie de la CEI 60761 est applicable aux équipements destinés à la mesure en continu, différée ou séquentielle discrète, de la radioactivité des gaz rares dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement.

Elle est applicable aux moniteurs de gaz rares radioactifs dans les effluents gazeux conçus pour remplir les fonctions suivantes:

- la mesure de l'activité volumique des gaz radioactifs dans les effluents gazeux au point de rejet et de ses variations avec le temps;
- le déclenchement d'une alarme lorsqu'une activité volumique ou une activité totale rejetée préalablement fixée est dépassée;
- la détermination de l'activité des gaz rejetés sur une période donnée et/ou la fourniture d'informations sur la composition d'un mélange de différents gaz dans le rejet.

Le radon est un gaz rare radioactif naturel. Sa mesure n'est pas incluse dans la présente norme. La présence de radon ou de ses produits de filiation peut interférer avec la mesure d'autres gaz radioactifs (artificiels).

L'objet de la présente norme est de formuler des exigences normatives spécifiques, incluant les caractéristiques techniques et les conditions générales d'essai, et de donner des exemples de méthodes acceptables pour les moniteurs de gaz rares.

Les exigences générales, les caractéristiques techniques, les procédures d'essai, les caractéristiques des rayonnements, les caractéristiques électriques et mécaniques, de sécurité et d'environnement figurent dans la CEI 60761-1. Elles sont applicables, sauf spécification contraire, à la présente partie.

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

CEI 60761-1:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux – Partie 1: Exigences générales*

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

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

EQUIPMENT FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIOACTIVITY IN GASEOUS EFFLUENTS –

Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors

1 Scope and object

This part of IEC 60761 is applicable to equipment intended for simultaneous, delayed or discrete sequential measurement of radioactive noble gas in gaseous effluents discharged into the environment.

It is applicable to radioactive noble gas effluent monitors intended to fulfill the following functions:

- the measurement of the volumic activity of radioactive gases in the gaseous effluents at the discharge point and its variation with time;
- the actuation of an alarm when a predetermined volumic activity or a predetermined total released radioactivity is exceeded;
- the determination of the gas activity discharged over a given period and/or information on the composition of a mixture of different gases in the discharge.

Radon is a natural radioactive noble gas. Its measurement is not included in this standard. The presence of radon, or its decay products, may interfere with the measurement of other (artificial) radioactive gases.

[IEC 60761-3:2002](#)

The object of this standard is to lay down specific standard requirements, including technical characteristics and general test conditions, and to give examples of acceptable methods for noble gas effluent monitors.

The general requirements, technical characteristics, test procedures, radiation, electrical, mechanical, safety and environmental characteristics are given in IEC 60761-1. Unless otherwise stated, they apply to this part.

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

IEC 60761-1:2002, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 1: General requirements*

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60761, la définition suivante s'applique.

3.1

moniteur de gaz rares radioactifs

équipement conçu pour la surveillance en continu des gaz rares radioactifs dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement

4 Classification des moniteurs de gaz rares radioactifs dans les effluents gazeux

Les équipements peuvent être classés selon le type de rayonnement détecté:

- gamma;
- bêta;
- radionucléides spécifiques.

Ils peuvent être également classés selon leur mode de fonctionnement:

- mesure directe par un détecteur situé à l'intérieur ou au voisinage du courant d'effluents gazeux;
- mesure à distance à partir d'un prélèvement fractionnaire continu.

5 Conception générale des équipements

Comme mentionné dans la CEI 60761-1, diverses configurations de moniteur sont possibles, selon les exigences et les conditions exactes de chaque installation. Indépendamment de ces variantes, les équipements doivent être conformes aux exigences de la présente norme ainsi qu'à celles de la CEI 60761-1.

5.1 Equipement de mesure directe

Si la mesure est effectuée directement par des détecteurs placés à l'intérieur ou au voisinage du courant de l'effluent gazeux, seuls le détecteur et l'ensemble électronique minimal nécessaire doivent fonctionner dans ces conditions d'environnement. Sauf circonstances particulières, ce type d'équipement ne doit pas comprendre de détecteurs particulièrement sensibles aux variations des conditions d'environnement ou nécessitant une attention ou des réglages fréquents.

Chaque fois que cela est possible, il convient que l'ensemble de commande et de mesure soit monté dans un environnement surveillé, de façon à minimiser les effets sur les performances et à permettre un accès facile pour le fonctionnement et la maintenance.

5.2 Equipement de mesure indirecte

Si des échantillons continus représentatifs d'effluents sont prélevés à distance, il est souhaitable que l'ensemble de prélèvement et de détection (à l'exception de la sonde de prélèvement et des tubulures) ainsi que l'ensemble de commande et de mesure soient placés côte à côte dans un environnement contrôlé. Lorsque cela n'est pas réalisable (par exemple en raison de la longueur excessive de la tubulure de prélèvement), on doit appliquer les mêmes restrictions que pour l'ensemble de détection (conformément à 5.1), afin de garantir une réponse rapide à toute augmentation de la radioactivité.

Dans la mesure du possible, il convient qu'un système de dérivation soit prévu pour faciliter la maintenance et les essais de fonctionnement de l'ensemble de détection et de prélèvement.

3 Terms and definitions

For the purpose of this part of IEC 60761, the following definition applies.

3.1

radioactive noble gas monitor

equipment designed for the continuous monitoring of radioactive noble gases in gaseous effluents discharged into the environment

4 Classification of radioactive noble gas effluent monitors

The equipment may be classified according to the type of radiation detected as:

- gamma;
- beta;
- specific nuclides.

It may also be classified according to the method of operation:

- direct measurement with a detector in or adjacent to the effluent;
- continuous fractional sampling of a monitoring point at a remote location.

5 Overall equipment design

As mentioned in IEC 60761-1, various monitor configurations are possible, depending on the exact circumstances and requirements for each installation. Irrespective of these variations, the equipment shall conform to the requirements of this standard as well as those of IEC 60761-1.

5.1 Direct measuring equipment

If the measurement is made directly by detectors in or adjacent to the effluent stream, only the detector and the minimum necessary electronic assembly shall operate in these environmental conditions. Unless there are special circumstances, this type of equipment shall not incorporate detectors which are particularly sensitive to variations in environmental conditions or require frequent attention or adjustment.

The appropriate control and measurement assembly should be mounted, wherever practicable, in a controlled environment, so as to minimize the effects on performance and allow ready access for operation and maintenance.

5.2 Indirect measuring equipment

If continuous representative samples of the effluent are taken to a remote location, the sampling and detection assembly (with the exception of the sampling probe and pipework) and the control and measurement assembly should be adjacent in a controlled environment. Where this is not practicable (for example because of the excessive length of the sampling pipework involved), the same restrictions as for a detection assembly (as per 5.1) shall be applied in order to ensure a rapid response to any increase in radioactive content.

A by-pass system should be provided, if practicable, to facilitate maintenance and functional testing on the detection and sampling assembly.