

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60761-3

Première édition
First edition
1983-01

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

**Troisième partie:
Prescriptions particulières pour les moniteurs
de gaz nobles**

**Equipment for continuously monitoring
radioactivity in gaseous effluents**

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60761-3: 1983

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60761-3

Première édition
First edition
1983-01

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

**Troisième partie:
Prescriptions particulières pour les moniteurs
de gaz nobles**

**Equipment for continuously monitoring
radioactivity in gaseous effluents**

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

© IEC 1983 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

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Terminologie	8
4. Classification des moniteurs de gaz nobles dans les effluents gazeux	10
CHAPITRE II: CONCEPTION DES MONITEURS DE GAZ NOBLES	
5. Conception générale des équipements	12
6. Expression des mesures	12
7. Ensemble de prélèvement et de détection	14
8. Matériel d'essais	16
9. Etendue de mesure	16
CHAPITRE III: PROCÉDURES D'ESSAIS	
10. Conditions normales d'essais	18
11. Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence.	18
12. Sources de référence	18
13. Essais de performance avec des rayonnements	20
14. Essais du circuit d'air	24
CHAPITRE IV: DOCUMENTATION	
15. Certificat et rapport sur les essais de type	26
TABLEAU I — Conditions de référence et conditions normales d'essais	28
TABLEAU II — Essais effectués dans les conditions normales d'essais	30
TABLEAU III — Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence.	32
TABLEAU IV — Essais du circuit d'air (ou de gaz).	34
TABLEAU V — Sources de référence	36
ANNEXE A — Préparation des sources de gaz nobles de référence	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
CHAPTER I: GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Terminology	9
4. Classification of noble gas effluent monitors	11
CHAPTER II: NOBLE GAS EFFLUENT MONITOR DESIGN	
5. Overall equipment design	13
6. Expression of measurements	13
7. Sampling and detection assembly	15
8. Test facilities	17
9. Range of measurement	17
CHAPTER III: TEST PROCEDURES	
10. Standard test conditions	19
11. Tests performed with variation of the influence quantities	19
12. Reference sources	19
13. Radiation performance tests	21
14. Tests of the air circuit	25
CHAPTER IV: DOCUMENTATION	
15. Certificate and type test report	27
TABLE I — Reference conditions and standard test conditions	29
TABLE II — Tests performed under standard test conditions	31
TABLE III — Test performed with variation of influence quantities	33
TABLE IV — Tests of air (or gas) circuit	35
TABLE V — Reference sources	37
APPENDIX A — Preparation of noble gas reference sources	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Troisième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs de gaz nobles

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette publication constitue la troisième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs de gaz nobles, de la Publication 761 de la CEI: Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux, et doit être lue conjointement avec la première partie: Prescriptions générales.

Les autres parties déjà publiées sont:

Première partie: Prescriptions générales (Publication 761-1 de la CEI).

Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs d'aérosols (Publication 761-2 de la CEI).

Quatrième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs d'iode (Publication 761-4 de la CEI).

Cinquième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs de tritium (Publication 761-5 de la CEI).

Des parties supplémentaires concernant la surveillance de la radioactivité dans d'autres effluents gazeux sont à l'étude.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1978. A la suite de cette réunion, un projet, document 45B(Bureau Central)36, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1981.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**EQUIPMENT FOR CONTINUOUSLY MONITORING RADIOACTIVITY
IN GASEOUS EFFLUENTS****Part 3: Specific requirements for noble gas effluent monitors**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Sub-Committee 45B: Radiation Protection Instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45: Nuclear Instrumentation.

This publication forms Part 3: Specific Requirements for Noble Gas Effluent Monitors, of IEC Publication 761: Equipment for Continuously Monitoring Radioactivity in Gaseous Effluents, and should be read in conjunction with Part 1: General Requirements.

Parts already published are:

Part 1: General Requirements (IEC Publication 761-1).

Part 2: Specific Requirements for Aerosol Effluent Monitors (IEC Publication 761-2).

Part 4: Specific Requirements for Iodine Monitors (IEC Publication 761-4).

Part 5: Specific Requirements for Tritium Effluent Monitors (IEC Publication 761-5).

Further parts concerning monitoring of other radioactive gaseous effluents are under consideration.

A first draft was discussed at the meeting held in Nice in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 45(Central Office)36, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Finlande
Allemagne	Italie
Australie	Pays-Bas
Autriche	République Démocratique Allemande
Belgique	Royaume-Uni
Chine	Suède
Corée (République Démocratique Populaire de)	Tchécoslovaquie
Espagne	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 761-1: Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux, Première partie: Prescriptions générales.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-3:1983

Without watermark

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Korea (Democratic People's
Austria	Republic of)
Belgium	Netherlands
China	South Africa (Republic of)
Czechoslovakia	Spain
Finland	Sweden
German Democratic Republic	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Italy	United States of America

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 761-1: Equipment for Continuously Monitoring Radioactivity in Gaseous Effluents, Part 1: General Requirements.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-3:1983

Withdram

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

Troisième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs de gaz nobles

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux moniteurs de gaz nobles dans les effluents gazeux conçus pour remplir les fonctions suivantes:

- mesure de la concentration en gaz nobles radioactifs dans les effluents gazeux au point de rejet et ses variations avec le temps;
- déclenchement d'une alarme lorsqu'une concentration préalablement fixée de gaz nobles dans l'effluent gazeux est dépassée.

Le moniteur peut aussi être utilisé pour la détermination de l'activité totale des rejets de gaz nobles pendant une période donnée et/ou fournir des informations sur la composition d'un mélange de différents gaz dans le rejet.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de formuler des prescriptions spécifiques comprenant les caractéristiques techniques et les conditions générales d'essai, et de donner des exemples de méthodes acceptables pour les moniteurs de gaz nobles définis dans l'article 3.

Les prescriptions 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 Publication 761-1 de la CEI: Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux, Première partie: Prescriptions générales. Elles sont applicables, sauf spécification contraire, à la présente partie de la norme.

3. Terminologie

Pour les besoins de la présente norme, la définition complémentaire suivante est applicable.

3.1 *Moniteur de gaz nobles dans les effluents gazeux*

Équipement conçu pour la surveillance en continu des gaz nobles dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement.

EQUIPMENT FOR CONTINUOUSLY MONITORING RADIOACTIVITY IN GASEOUS EFFLUENTS

Part 3: Specific requirements for noble gas effluent monitors

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to noble gas effluent monitors intended to fulfil the following functions:

- the measurement of the concentration of radioactive noble gases in the gaseous effluents at the discharge point and its variation with time;
- the actuation of an alarm when a predetermined concentration of noble gases in the gaseous effluent is exceeded.

The monitor may also be used for the determination of the total noble gas activity discharge over a given period and/or give information on the composition of a mixture of different gases in the discharge.

2. Object

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 as defined in Clause 3.

The general requirements, technical characteristics, test procedures, radiation characteristics, electrical, mechanical, safety and environmental characteristics are given in IEC Publication 761-1: Equipment for Continuously Monitoring Radioactivity in Gaseous Effluents, Part 1: General Requirements. They apply, unless otherwise stated, to this part of the standard.

3. Terminology

For the purpose of this standard, the following additional definition shall apply.

3.1 *Noble gas effluent monitor*

Equipment designed for the continuous monitoring of noble gases in gaseous effluents discharged into the environment.

4. Classification des moniteurs de gaz nobles dans les effluents gazeux

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

- moniteurs d'activité totale gamma;
- moniteurs d'activité totale bêta;
- moniteurs pour radionucléide spécifique.

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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-3:1983
Withdrawn

4. Classification of noble gas effluent monitors

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

- gross gamma activity monitors;
- gross beta activity monitors;
- specific nuclide monitors.

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 to a monitoring point at a remote location.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-3:1983

Withdrawn

CHAPITRE II: CONCEPTION DES MONITEURS DE GAZ NOBLES

5. Conception générale des équipements

Ainsi qu'il en a été discuté dans la Publication 761-1 de la CEI, diverses configurations sont possibles, selon les prescriptions et les conditions exactes de chaque installation. Indépendamment de ces variantes, les équipements doivent être conformes aux prescriptions de la présente norme ainsi qu'à celles du chapitre II de la Publication 761-1 de la CEI.

5.1 *Équipement 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 être conçus de façon à pouvoir fonctionner dans les conditions d'environnement propres à l'installation; sauf circonstances particulières, ce type d'équipement ne doit ni comprendre de détecteurs particulièrement sensibles aux variations des conditions d'environnement, ni nécessiter une attention particulière ou des réglages fréquents.

Chaque fois que cela est possible, l'ensemble de commande et de mesure doit être monté, dans un environnement surveillé, de façon à minimiser les effets sur les performances et à permettre un accès facile pour la mise en fonctionnement et l'entretien.

5.2 *Équipement de mesure indirecte*

Si les échantillons 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 une zone surveillée. 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 au paragraphe 5.1.

6. Expression des mesures

Conformément aux prescriptions de l'article 10 de la Publication 761-1 de la CEI, le sous-ensemble électronique associé au détecteur doit fournir une indication exprimée directement dans l'unité électrique mesurée, par exemple en coups par seconde ou en ampères.

De plus, après accord entre le constructeur et l'utilisateur, l'ensemble peut également être étalonné en fonction de l'activité, par exemple en becquerels par mètre cube. Selon le type de détecteur employé, un tel étalonnage peut nécessiter la connaissance des radionucléides et de leur concentration relative, du rendement du détecteur pour chaque nucléide, du volume de chaque prélèvement et de chaque fraction d'échantillonnage.

Les mesures quantitatives de certains nucléides feront certainement intervenir une sorte de spectromètre gamma, pour lequel il faudra établir les rendements de comptage «de pic» en terme de taux de comptage (s^{-1}) par unité d'activité (Bq) en fonction de la largeur des pics spécifiques, ainsi que le degré d'interférence dû aux rayonnements gamma en provenance d'autres sources.

CHAPTER II: NOBLE GAS EFFLUENT MONITOR DESIGN

5. Overall equipment design

As discussed in IEC Publication 761-1, 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 Chapter II of IEC Publication 761-1.

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 be designed to operate in the appropriate plant environmental conditions and, 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 shall be mounted, wherever practicable, in a controlled environment, so as to minimize the effect on performance and allow ready access for operation and maintenance.

5.2 *Indirect measuring equipment*

If 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 discussed in Sub-clause 5.1) shall be applied.

6. Expression of measurements

In accordance with the requirements of Clause 10 of IEC Publication 761-1, the electronic sub-assembly associated with the detector shall provide a reading expressed directly in the electrical unit measured, for example in counts per second or in amperes.

In addition, by agreement between manufacturer and user, the assembly may also be calibrated in terms of activity, for example becquerels per cubic metre. Depending on the type of detector employed, such calibration may require knowledge of the radionuclides involved and their relative concentrations, the detection efficiency for each nuclide and the volume of any sample and sample fraction.

Measurements of quantities of particular nuclides will probably involve a form of gamma spectrometer with the need to establish "in peak" counting efficiencies in terms of counting rate (s^{-1}) per unit activity (Bq) for specific peak widths together with the degree of interference from other gamma energy sources.

Les mesures de l'activité rejetée exprimées au moyen d'unités telles que Bq-MeV peuvent être obtenues relativement simplement avec, par exemple un détecteur à chambre d'ionisation placé dans la cheminée de rejet.

Si les indications doivent être exprimées en unités dérivées, le constructeur et l'utilisateur doivent s'être assurés que tous les facteurs intervenant dans la mesure sont connus et sont soit constants, soit corrigés automatiquement (voir l'article 10 de la Publication 761-1 de la CEI).

7. Ensemble de prélèvement et de détection

7.1 *Canalisations de prélèvement et de refoulement*

En plus des prescriptions générales de la Publication 761-1 de la CEI, les caractéristiques suivantes doivent être prises en considération et faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur:

- nature du matériau de construction utilisé; tenir compte en particulier des effets électrostatiques et de la corrosion chimique;
- état de la surface interne: aptitude à la décontamination;
- temps de transit jusqu'au détecteur (débit, diamètre des tuyaux, etc.).

7.2 *Filtre d'admission*

Lorsque cela est nécessaire, un filtre peut être placé dans un porte-filtre à l'entrée du circuit de prélèvement pour éliminer les poussières, les aérosols ou les iodés. Afin de préserver les performances spécifiées pour l'ensemble, ce filtre ne doit pas, dans la mesure du possible, piéger ni retenir, même temporairement, les gaz nobles.

7.3 *Cellule de prélèvement*

Dans les cas où l'on utilise, en tant qu'élément du sous-ensemble de prélèvement et de détection, une cellule de mesure ou une capacité pour obtenir un volume de gaz pour la mesure avec détecteur immergé ou adjacent, les prescriptions suivantes sont applicables:

- 7.3.1 La cellule de prélèvement doit être du type à circulation. Elle peut être pourvue ou dépourvue de milieu absorbant, ou de dispositif de mise en pression.
- 7.3.2 Le volume et la pression de fonctionnement de la cellule de prélèvement doivent être spécifiés.
- 7.3.3 Chaque fois que cela est possible, le détecteur doit être séparé du gaz ou de l'air mesuré par une fenêtre de protection ou un écran.
- 7.3.4 Chaque fois que cela est possible, il doit être fait en sorte de pouvoir enlever facilement le détecteur de la capacité de mesure pour les opérations d'entretien ou pour son remplacement. Le montage du détecteur doit être tel que dans tous les cas, celui-ci puisse être remplacé et demeurer dans la position géométrique appropriée. D'autres positions du détecteur, ou tout autre moyen, doivent être prévus pour permettre de faire varier la réponse du détecteur d'un facteur 10 au moins.
- 7.3.5 Si, afin d'augmenter la réponse du moniteur à une concentration donnée de gaz radioactif, on utilise un milieu absorbant, on devra indiquer le type d'absorbant et ses caractéristiques relatives aux différents gaz concernés.

Measurements of activity released in such units as Bq-MeV may be relatively simply obtained with, for example, an ionization chamber detector mounted in the exhaust stack.

If readings are to be provided in derived units, the manufacturer and user shall be confident that all the relevant factors are understood and are either constant or corrected automatically (refer to Clause 10 of IEC Publication 761-1).

7. Sampling and detection assembly

7.1 Sampling and exhaust pipes

In addition to the general requirements of IEC Publication 761-1, the following characteristics shall be considered and shall be agreed between manufacturer and user;

- the nature of material used, giving particular attention to electrostatic effects and chemical corrosion;
- state of internal surface: ease of decontamination;
- delay time to detector (flow rate, pipe diameter, etc.).

7.2 Inlet filter

When appropriate, a filter may be placed in a filter holder at the sampling circuit inlet to remove any dust, aerosols, or iodines from the air (or gas). In order to maintain the specified performance of the assembly such a filter shall not, as far as is practicable, trap or even temporarily retain noble gases.

7.3 Sample cell

Where, as part of a sampling and detection sub-assembly, a measuring cell or gas chamber is used to provide a volume of gas for measurement with an immersed or adjacent detector, the following requirements shall apply:

- 7.3.1 The sample cell shall be of the flow-through type. It may be with or without an absorbing medium, or pressurizing facility.
- 7.3.2 The sample cell volume and operating pressure shall be specified.
- 7.3.3 Whenever practicable, the detector shall be separated from the gas or air being measured by a protective window or screen.
- 7.3.4 Whenever practicable, the detector shall be readily removable from the chamber for service or replacement. The detector mounting feature shall be such as to ensure that in all cases the detector can be returned to and will remain in the appropriate geometrical location. Alternative detector positions, or some other means, shall be provided to vary the response by at least a factor of 10.
- 7.3.5 If, in order to increase the gas monitor response to a given concentration of radioactive gas, an absorbing medium is used, the type of absorbent and its characteristics for different gases of interest shall be given.

7.4 *Détecteur de rayonnement*

Après accord entre le constructeur et l'utilisateur, tout type de détecteur adapté aux mesures désirées peut être utilisé. Le constructeur doit indiquer le type du détecteur et toutes les caractéristiques intéressantes, en particulier la réponse dans la géométrie de fonctionnement pour l'activité des gaz devant être mesurée ainsi que la réponse aux activités parasites concernées.

7.4.1 *Détecteurs bêta*

Indépendamment du type de détecteur utilisé, le constructeur doit indiquer ses dimensions, les caractéristiques d'encombrement et de transmission de tout écran protecteur, par exemple la surface efficace, l'épaisseur, etc. Il doit également indiquer la variation du rendement de détection en fonction de l'énergie du rayonnement bêta.

7.4.2 *Détecteurs gamma*

Quel que soit le type de détecteur utilisé, le constructeur doit indiquer la réponse du détecteur en fonction de l'énergie du rayonnement gamma et, dans le cas des détecteurs destinés à la spectrométrie, la résolution en fonction de l'énergie.

8. **Matériel d'essais**

La cellule de prélèvement doit être conçue de façon que les sources de contrôle puissent être placées facilement dans des positions déterminées près du détecteur.

Lorsque le détecteur est situé à distance de l'ensemble de commande et de mesure, des dispositions doivent alors être prises pour le positionnement à distance des sources de contrôle.

Aucune source de contrôle, lorsqu'elle n'est pas utilisée, ne doit augmenter l'indication de l'ensemble de mesure de plus de 10% de la valeur maximale de la première décade utile de mesure.

9. **Etendue de mesure**

L'étendue de mesure doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur, et doit être d'au moins trois décades (cinq décades ou plus peuvent être exigées).

7.4 *Radiation detector*

Any type of detector appropriate to the desired measurement may be used by agreement between manufacturer and user. The manufacturer shall specify the detector type and all relevant characteristics, particularly the response in the operating geometry to gaseous activities to be measured and to interfering activities of interest.

7.4.1 *Beta detectors*

Irrespective of the type of detector used, the manufacturer shall specify the detector dimensions and the dimensions and transmission characteristics, for example effective area, thickness, etc., of any protective screen. He shall also specify the variation of detection efficiency with beta energy.

7.4.2 *Gamma detectors*

Irrespective of the type of detector used, the manufacturer shall specify the detector response as a function of gamma energy and, in the case of detectors intended for spectrometry, the detector resolution as a function of energy.

8. **Test facilities**

The sample cell shall be designed so that check sources can be easily placed at defined positions near the detector.

Where the detector is mounted remote from the control and measurement assembly, there shall be provision for remotely exposing check sources.

Any check source when not in use, shall not increase the reading of the measurement assembly by more than 10% of the maximum value of the lowest useful decade of measurement.

9. **Range of measurement**

The effective range of measurement shall be agreed between manufacturer and user and shall be at least three decades (five or more decades may be required).

CHAPITRE III: PROCÉDURES D'ESSAIS

Sauf spécification contraire, les essais sont considérés comme des essais de type, bien que certains d'entre eux ou tous puissent être considérés comme des essais d'acceptation après accord entre le constructeur et l'utilisateur.

10. Conditions normales d'essais

Les conditions normales d'essais sont indiquées dans le tableau I. Elles représentent les valeurs et les tolérances des diverses grandeurs d'influence pour les essais effectués sans variation de ces grandeurs.

Les essais réalisés dans les conditions normales d'essai sont indiqués dans le tableau II.

11. Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence

Ces essais sont indiqués dans les tableaux III et IV. Ils doivent être effectués conformément à l'article 24 de la Publication 761-1 de la CEI.

12. Sources de référence

Les sources radioactives de référence pour les moniteurs d'effluents gazeux peuvent être de deux types. Des sources gazeuses (primaires) sont normalement exigées pour l'étalonnage de base. D'autres sources (secondaires) peuvent être de plus utilisées pour les essais de série ou pour les essais de vérification ultérieurs. La réponse des ensembles aux sources secondaires doit généralement être établie par contre-étalonnage par rapport à des sources gazeuses. Le tableau V donne des exemples de sources types. Afin de couvrir la dynamique de mesure de l'équipement, un certain nombre de sources est certainement nécessaire; l'activité de ces sources doit être choisie selon les prescriptions du paragraphe 26.2.2 de la Publication 761-1 de la CEI. L'activité conventionnellement vraie des sources doit être connue avec une précision supérieure à 10%:

$$\varepsilon_{sa} \leq 10\% \quad \varepsilon_{sr} \leq 5\%$$

12.1 Sources primaires

Les sources gazeuses de référence peuvent être constituées de bouteilles d'air ou de gaz contenant le gaz noble avec lequel l'ensemble doit être essayé. Celui-ci peut être le gaz pour lequel l'ensemble est conçu ou tout autre gaz perturbateur présentant un intérêt.

Afin de réduire les effets d'une contamination possible des circuits de gaz, tous les essais réalisés avec sources gazeuses doivent être effectués à partir des faibles valeurs d'activité volumique vers les valeurs élevées.

12.2 Sources secondaires

On peut utiliser d'autres sources de référence au lieu des sources gazeuses pour les essais de série. De telles sources doivent se présenter sous une forme physique adaptée à l'ensemble en essai, en particulier de façon à permettre le positionnement précis de la source par rapport

CHAPTER III: TEST PROCEDURES

Except where otherwise specified, tests are to be considered as type tests, although any or all may be considered as acceptance tests by agreement between manufacturer and user.

10. Standard test conditions

The standard test conditions are shown in Table I. These represent the values and tolerances of the various influence quantities for tests carried out with no variation of these values.

The tests performed under standard test conditions are listed in Table II.

11. Tests performed with variation of the influence quantities

These tests are listed in Tables III and IV; they shall be carried out in accordance with Clause 24 of IEC Publication 761-1.

12. Reference sources

Radioactive reference sources for gaseous effluent monitors may be of two types. Gaseous (primary) sources will normally be required for basic calibration. Other (secondary) sources may be used in addition, for routine tests or subsequent check testing. The response of assemblies to secondary sources shall generally be established by cross calibration against gaseous sources. Examples of suitable sources are given in Table V. In order to cover the range of the equipment, a number of sources are likely to be necessary, the activity of which shall be chosen in accordance with the requirements of Sub-clause 26.2.2 of IEC Publication 761-1. The conventionally true activity of the sources shall be known with an accuracy better than 10%:

$$\varepsilon_{sa} \leq 10\% \quad \varepsilon_{sr} \leq 5\%$$

12.1 Primary sources

Gaseous reference sources may consist of bottles of pressurized air or gas containing the noble gas with which the assembly is to be tested. These may be the gas for which the assembly is designed or some interfering gas of interest.

In order to minimize the effects of possible contamination of the gas circuits, all tests with gas sources shall proceed from low to high values of activity concentration.

12.2 Secondary sources

Other reference sources may be used in lieu of gas sources for routine source tests. Such sources shall be of physical form appropriate to the assembly under test—in particular so as to allow location of the source relative to the detector to be accurately fixed and repeated

au détecteur et la répétition de cette opération chaque fois que cela est nécessaire. Le radionucléide utilisé doit être adapté à l'ensemble en essai. Dans le cas d'un moniteur pour radionucléides spécifiques, l'énergie du rayonnement bêta ou gamma émis par le gaz pour lequel l'ensemble a été conçu doit être suffisamment voisine de l'énergie du rayonnement bêta ou gamma afin qu'elle puisse fournir une caractéristique de la source effective équivalente.

Dans tous les cas, la réponse des ensembles à une telle source secondaire doit être établie, pendant les opérations d'essais de type, relativement à la source gazeuse primaire. Cet étalonnage relatif de la réponse de la source peut ensuite être utilisé, conjointement avec des essais de sources secondaires, lorsqu'on substitue celles-ci pour les essais d'activité des gaz.

13. Essais de performance avec des rayonnements

Ces essais sont effectués dans les conditions normales d'essai et sans débit d'air ou de gaz, à l'exception de l'essai décrit au paragraphe 13.1.3.

Si une méthode électronique de compensation de la radioactivité naturelle est prévue, tous les essais de l'ensemble de mesure doivent être effectués avec les circuits de compensation en service, réglés conformément aux instructions du constructeur.

13.1 Précision de la réponse à la source de référence

13.1.1 Prescription

Dans les conditions normales d'essais, avec les contrôles d'étalonnage réglés conformément aux instructions du constructeur, l'erreur relative intrinsèque ne doit pas dépasser les limites indiquées au tableau II sur la totalité de l'étendue de mesure.

13.1.2 Essais à effectuer

Les essais de type, les essais de série avec source et les essais électroniques de série doivent être effectués conformément au paragraphe 26.2 de la Publication 761-1 de la CEI. Lorsqu'on utilise des sources secondaires pour les essais de série, la réponse de l'ensemble à de telles sources, par rapport aux sources gazeuses appropriées, doit être établie au cours des essais de type.

13.1.3 Essais effectués avec des sources radioactives gazeuses

Selon le modèle du moniteur:

- faire circuler de l'air ou du gaz ayant une activité connue (voir annexe A) à travers l'ensemble avec un débit constant pendant un temps suffisant pour atteindre l'équilibre de mesure, et noter les valeurs lues à l'équilibre:
- immerger le détecteur dans un volume de gaz suffisamment grand, équivalent au volume utilisé en position réelle de fonctionnement du détecteur, et noter les valeurs lues à l'équilibre.

13.1.4 Etalonnage des sources secondaires

Placer la source secondaire appropriée dans la position définie par rapport au détecteur (les conditions d'essais de la source gazeuse restent inchangées, mais la source gazeuse est absente). Etablir la réponse relative aux sources secondaires à l'équilibre. Pour les essais de série ou de fonctionnement ultérieurs, positionner la source secondaire à l'emplacement défini par rapport au détecteur et appliquer le facteur approprié à la réponse relative aux sources gazeuses ou aux autres sources, déterminé lors de l'essai de type.

whenever necessary. The nuclide used shall be appropriate to the assembly under test. In the case of specific nuclide monitors, the beta or gamma energy shall be sufficiently similar to the beta or gamma energy of the noble gas for which the equipment is designed for it to provide an effective equivalent source characteristic.

In any case, the response of assemblies to such a secondary source shall be established, during type testing, relative to the primary gaseous source. This relative source response calibration may then be used, in conjunction with secondary source tests, when these are substituted for gaseous activity tests.

13. Radiation performance tests

These tests are undertaken under standard test conditions and are carried out without air (or gas) flow with the exception of the test described in Sub-clause 13.1.3.

If an electronic method of compensation against natural radioactivity is included, all tests of the measuring assembly shall be performed with the compensation circuits in operation, after having been adjusted according to the instructions of the manufacturer.

13.1 Accuracy of response to reference source

13.1.1 Requirement

Under standard test conditions, with calibration controls adjusted according to the manufacturer's instructions, the relative intrinsic error shall not exceed the limits given in Table II over the whole of the effective range of measurements.

13.1.2 Tests to be carried out

Type tests, routine source tests, and routine electronic tests shall be carried out as defined in Sub-clause 26.2 of IEC Publication 761-1. Where secondary sources are to be used for routine tests, the response of the assembly to such sources, relative to the appropriate gaseous sources, shall be established during type testing.

13.1.3 Tests with gaseous radioactive sources

Depending on the design of the monitor, either

- circulate air or gas labelled with a known activity (see Appendix A) through the assembly at a constant flow rate for a sufficient time to reach measurement equilibrium and note the equilibrium readings, or
- immerse the detector in a sufficiently large volume of gas to be equivalent to the volume in the actual operating position of the detector and note the reading under equilibrium conditions.

13.1.4 Calibration of secondary sources

Locate the appropriate secondary source at the defined position relative to the detector (the gaseous source test conditions being unchanged, but the gaseous source absent). Establish the relative response to the secondary sources at equilibrium. For subsequent routine or operational tests, locate the secondary source at the defined position relative to the detector and apply the appropriate factor for the relative response to gaseous and other sources as established in the type test.

13.1.5 *Essais effectués avec générateur électronique de signaux*

Afin d'éviter l'utilisation de plusieurs sources pour les essais de série, l'ensemble de mesure peut être essayé seul par l'injection d'un signal électronique approprié à l'entrée normale du détecteur.

13.1.6 *Evaluation des résultats*

Les résultats doivent être évalués selon la prescription du paragraphe 26.2.5 de la Publication 761-1 de la CEI.

13.2 *Réponse à d'autres gaz radioactifs (moniteurs de radionucléides non spécifiques)*

13.2.1 *Prescriptions*

La réponse de l'ensemble à des gaz radioactifs autres que la source radioactive de référence doit être précisée par le constructeur. Les différents gaz présentant un intérêt doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur et il faut procéder à une sélection représentative des gaz retenus pour les essais. Les performances de l'ensemble doivent être indiquées comme étant conformes aux spécifications.

13.2.2 *Méthode d'essai*

La méthode d'essai est identique à celle décrite au paragraphe 13.1.3 en utilisant le ou les gaz radioactifs appropriés. L'activité volumique du gaz doit être suffisante pour fournir une indication prouvant que l'équipement est conforme aux prescriptions.

13.3 *Réponse à d'autres gaz radioactifs (moniteurs spécifiques de radionucléides)*

13.3.1 *Prescriptions*

La réponse de l'ensemble aux gaz radioactifs présentant un intérêt doit être précisée par le constructeur, mais elle doit en général être inférieure à 1% de la réponse à la même activité volumique du gaz pour lequel l'ensemble a été conçu. L'activité spécifique du gaz doit être suffisante pour fournir une indication prouvant que l'équipement est conforme aux prescriptions.

13.3.2 *Méthode d'essai*

La méthode d'essai est identique à celle décrite au paragraphe 13.1.3 en utilisant le (ou les) gaz radioactifs appropriés.

13.4 *Temps de réponse*

13.4.1 *Prescriptions*

Le constructeur doit préciser le temps de réponse de l'ensemble, qui, après accord entre le constructeur et l'utilisateur, doit être adapté à l'application particulière du moniteur.

13.4.2 *Méthode d'essai — Ensembles de prélèvement ou de détection à distance*

Pour cet essai, on doit relier l'ensemble à un enregistreur afin de déterminer les variations des indications en fonction du temps.

13.1.5 *Tests with electronic signal generator*

In order to avoid the use of several sources for the routine tests, the measuring assembly alone may be tested by injection of an appropriate electronic signal at the normal detector input.

13.1.6 *Evaluation of the results*

The results shall be evaluated as prescribed in Sub-clause 26.2.5 of IEC Publication 761-1.

13.2 *Response to other radioactive gases (non-specific nuclide monitors)*

13.2.1 *Requirements*

The response of the assembly to radioactive gases other than the reference radioactive source shall be specified by the manufacturer. The range of gases of interest shall be agreed between manufacturer and user and a representative selection of these chosen for the tests. The performance of the assembly shall be shown to meet the specification.

13.2.2 *Test method*

The test method is identical to that described in Sub-clause 13.1.3, using the appropriate radioactive gas or gases. The specific activity of the gas shall be sufficient to give an indication which demonstrates that the equipment conforms with the requirements.

13.3 *Response to other radioactive gases (specific nuclide monitors)*

13.3.1 *Requirements*

The response of the assembly to radioactive gases of interest shall be specified by the manufacturer, but shall generally be less than 1% of the response to the same specific activity of the gas for which the assembly is designed. The specific activity of the gas shall be sufficient to give an indication which demonstrates that the equipment conforms with the requirements.

13.3.2 *Test method*

The test method is identical with that described in Sub-clause 13.1.3, using the appropriate radioactive gas or gases.

13.4 *Response time*

13.4.1 *Requirement*

The manufacturer shall specify the response time of the assembly which, by agreement between manufacturer and user, shall be appropriate to the particular application.

13.4.2 *Test method — Sampling or remote detection assemblies*

For this test, a recorder shall be connected to the assembly to determine the change in indications as a function of time.

L'entrée du circuit d'air de l'équipement doit être reliée à un robinet à deux voies dont l'une des branches permet à l'air de circuler à travers le circuit, tandis que l'autre est reliée à un réservoir de volume au moins égal à dix fois le volume des canalisations et de la chambre de mesure de l'ensemble en essai. Le réservoir est lui-même raccordé à une bouteille de gaz à travers un manomètre-détendeur et une vanne de réglage. Il faut mesurer le rapport de la pression dans la bouteille à la pression atmosphérique. La bouteille de gaz doit contenir l'activité gazeuse pour laquelle l'ensemble est conçu. La vanne de réglage et le détendeur sont réglés pour le débit nominal de gaz. Le réservoir doit être rempli avec le gaz de la bouteille à la pression atmosphérique.

Au début de l'essai, on commute le robinet à deux voies sur le réservoir et on ouvre la vanne de la bouteille. Un ajustage de la vanne de réglage permet de maintenir la pression atmosphérique dans le réservoir jusqu'à ce que l'enregistrement de la mesure ait atteint une valeur constante R_F . Le temps de réponse est l'intervalle de temps séparant l'instant initial où la mesure est égale à R_1 et l'instant auquel la mesure est égale à $0,90 (R_F - R_1) + R_1$.

Quand l'équipement en essai n'absorbe ni ne concentre la radioactivité, l'installation peut être simplifiée en raccordant directement la sortie du circuit d'air au réservoir et en isolant la bouteille du réservoir à l'instant initial de l'essai.

13.4.3 *Méthode d'essai — Ensembles de mesure directe*

Cet essai doit être exécuté avec une source secondaire.

L'enregistreur est mis en route en l'absence de la source d'essai; noter la valeur R lue à l'équilibre. La source est ensuite introduite rapidement dans la position définie par rapport au détecteur et le signal de sortie de l'ensemble est enregistré jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre R_F soit atteint. Dans le cadre de cet essai, «rapidement» signifie un intervalle de temps beaucoup plus court que le temps de réponse mesuré. Le temps de réponse est l'intervalle de temps séparant l'instant auquel on introduit la source et l'instant auquel la mesure est égale à $0,90 (R_F - R_1) + R_1$.

14. **Essais du circuit d'air**

Les essais définis à l'article 29 de la Publication 761-1 de la CEI sont effectués si nécessaire.

The input of the air circuit of the equipment shall be connected to a two-way valve, in which one branch enables air to circulate through the circuit, while the other is connected to a tank having a volume equal to at least ten times the volume of the pipe system and the measuring chamber of the assembly under test. The tank itself shall be connected to a gas cylinder via a pressure-reducing valve and a regulating valve. The relation of the tank pressure to atmospheric pressure shall be measured. The gas cylinder shall contain the gaseous activity for which the assembly is designed. The regulating valve and the pressure-reducing valve shall be set to the rated gas flow. The tank shall be filled with the gas from the cylinder at atmospheric pressure.

At the start of the test the two-way valve shall be switched to the tank and the cylinder valve opened. The regulating valve shall be adjusted so as to maintain atmospheric pressure in the tank until the recorder reading of the assembly has reached a constant value R_F . The interval of time separating the initial moment when the reading is R_1 and the moment at which the reading reaches $0.90(R_F - R_1) + R_1$ is the response time.

Where the test equipment neither absorbs nor concentrates activity, the installation may be simplified by connecting the outlet of the air circuit direct to the tank and isolating the cylinder from the tank at the initial moment of the test.

13.4.3 Test method — Direct measurement assemblies

This test shall be performed with a secondary source.

A recorder shall be operated without the test source present and the equilibrium reading R noted. The source shall then be rapidly introduced into the defined position relative to the detector and the output of the assembly recorded until a new equilibrium reading R_F is obtained. In the context of this test, "rapidly" is defined as a much shorter time than the response time being tested. The interval of time separating the moment at which the source is introduced and the moment at which the reading reaches $0.90(R_F - R_1) + R_1$ is the response time.

14. Tests of the air circuit

The tests specified in Clause 29 of IEC Publication 761-1 shall be carried out as appropriate.

CHAPITRE IV: DOCUMENTATION

15. Certificat et rapport sur les essais de type

Le constructeur doit fournir un certificat pour chaque équipement en donnant, en plus des informations spécifiées dans le chapitre IV de la Publication 761-1 de la CEI, les informations suivantes:

- gaz noble ou les gaz pour lesquels l'ensemble a été conçu;
- type de détecteur et caractéristiques générales;
- réponse en fonction de l'activité volumique;
- réponse à la source de contrôle (au cas où celle-ci est indiquée);
- réponse à d'autres gaz nobles radioactifs (si la mesure est spécifique à un radionucléide particulier).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-3:1983
Without a watermark

CHAPTER IV: DOCUMENTATION

15. Certificate and type test report

With each equipment, the manufacturer shall provide a certificate giving the following information in addition to that specified in Chapter IV of IEC Publication 761-1:

- noble gas or gases for which the assembly is designed;
- detector type and general characteristics;
- response as a function of the activity per unit of volume;
- response to the check source (if supplied);
- response to the other radioactive noble gases (if the measurement is specific to a particular nuclide).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-3:1983

Withdrawn

TABLEAU I

Conditions de référence et conditions normales d'essais

(Sauf indication contraire du constructeur)

Grandeurs d'influence	Conditions de référence	Conditions normales d'essais
Source radioactive de référence	Air ou gaz marqué avec la forme appropriée de gaz noble	Air ou gaz marqué avec la forme appropriée de gaz noble
Temps de préchauffage — dispositifs électroniques — circuit d'air ou de gaz	15 min 60 min	≥ 15 min ≥ 60 min
Température ambiante	20 °C	De 18 °C à 22 °C
Humidité relative	65%	De 50% à 75%
Pression atmosphérique	101,3 kPa	De 86 kPa à 106 kPa*
Tension d'alimentation électrique	Tension d'alimentation nominale U_N	$U_N \pm 1\%$
Fréquence de la tension d'alimentation électrique	Fréquence nominale	Fréquence nominale $\pm 0,5\%$
Forme d'onde de la tension d'alimentation électrique	Sinusoïdale	Sinusoïdale avec un taux de distorsion harmonique totale inférieur à 5%
Rayonnement gamma ambiant	Débit de dose absorbée dans l'air de $0,20 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($20 \mu\text{rad}\cdot\text{h}^{-1}$)	Inférieur au débit de dose absorbée dans l'air de $0,25 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($25 \mu\text{rad}\cdot\text{h}^{-1}$)
Champ électromagnétique d'origine externe	Négligeable	Inférieur à la plus faible valeur provoquant des perturbations
Induction magnétique d'origine externe	Négligeable	Inférieure au double de la valeur de l'induction du champ magnétique terrestre
Débit de prélèvement	Réglé au débit nominal (défini par le constructeur)	Réglé au débit nominal $\pm 5\%$
Dispositifs de commande de l'ensemble	Réglés pour le fonctionnement normal	Réglés pour le fonctionnement normal
Contamination par des éléments radioactifs	Négligeable	Négligeable

* Lorsque la technique de détection est particulièrement sensible aux variations de la pression atmosphérique, les conditions doivent être limitées à $\pm 5\%$ de la pression de référence.

TABLE I

Reference conditions and standard test conditions

(Unless otherwise indicated by the manufacturer)

Influence quantity	Reference conditions	Standard test conditions
Reference radioactive source	Air or gas labelled with the appropriate form of noble gas	Air or gas labelled with appropriate form of noble gas
Warm-up time — electronic devices — air or gas circuit	15 min 60 min	≥ 15 min ≥ 60 min
Ambient temperature	20 °C	18 °C to 22 °C
Relative humidity	65%	50% to 75%
Atmospheric pressure	101.3 kPa	86 kPa to 106 kPa*
Power supply voltage	Nominal supply voltage U_N	$U_N \pm 1\%$
Power supply frequency	Nominal frequency	Nominal frequency $\pm 0.5\%$
Power supply waveform	Sinusoidal	Sinusoidal with a total harmonic distortion less than 5%
Gamma radiation background	Absorbed dose rate in air of $0.20 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($20 \mu\text{rad}\cdot\text{h}^{-1}$)	Less than absorbed dose rate in air of $0.25 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($25 \mu\text{rad}\cdot\text{h}^{-1}$)
Electromagnetic field of external origin	Negligible	Less than the lowest value that causes interference
Magnetic induction of external origin	Negligible	Less than twice the value of the induction due to the earth's magnetic field
Sampling rate	Adjusted to nominal flow rate (defined by manufacturer)	Adjusted to nominal rate $\pm 5\%$
Assembly controls	Set for normal operation	Set for normal operation
Contamination by radioactive elements	Negligible	Negligible

* Where the detection technique is particularly sensitive to variation in atmospheric pressure, the conditions shall be limited to $\pm 5\%$ of the reference pressure.

TABLEAU II

Essais effectués dans les conditions normales d'essais

Caractéristiques en essai	Prescriptions	Références (paragraphes)	
		Publ. 761-1 de la CEI	Publ. 761-3 de la CEI
Réponse de référence	Conformément aux spécifications du constructeur	26.1	
Précision de l'indication (E_I)	Inférieure à $\pm 20\%$ pour les ensembles à échelles linéaires, ou inférieure à 5% de l'activité correspondant à l'indication maximale de l'échelle considérée (la valeur moins restrictive étant applicable)	26.2	
Surcharge	L'indication de l'ensemble doit rester à l'indication maximale lorsque celui-ci est exposé à une activité égale à dix fois celle qui donnerait l'indication maximale	26.5	
Fluctuations statistiques	Coefficient de variation inférieur à 10%	27.1	
Stabilité de l'indication	Inférieure à 10% de la déflexion angulaire maximale pendant 500 h sur toutes les échelles ou inférieure à 10% de l'indication pour les ensembles numériques	27.6	
Stabilité du déclenchement de l'alarme	Inférieure à 20% de la valeur du point de réglage sur une période de 500 h	27.7	
Etendue du déclenchement de l'alarme	En accord avec l'article 13 de la Publication 761-1 de la CEI	27.8	
Alarmes de défaut de l'ensemble	Alarme «niveau bas» conformément à l'article 13 de la Publication 761-1 de la CEI, les autres alarmes faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur	27.9	

TABLE II

Tests performed under standard test conditions

Characteristics under test	Requirements	Reference (sub-clause)	
		IEC Publ. 761-1	IEC Publ. 761-3
Reference response	In accordance with the manufacturer's specifications	26.1	
Accuracy of indication (E_i)	Less than $\pm 20\%$ or, for assemblies with linear scales, less than 5% of the activity corresponding to maximum indication on appropriate scale (whichever is least restrictive)	26.2	
Overload	To remain at full scale indication when exposed to an activity ten times that which would give full scale deflection	26.5	
Statistical fluctuations	Coefficient of variation less than 10%	27.1	
Stability of indication	Less than 10% of the full scale angular deflection over a period of 500 h on all ranges or less than 10% of indication for digital display	27.6	
Alarm trip stability	Less than 20% of set point level over a period of 500 h	27.7	
Alarm trip range	In accordance with Clause 13 of IEC Publication 761-1	27.8	
Equipment failure alarms	Low level alarm in accordance with Clause 13 of IEC Publication 761-1, other alarms by agreement between manufacturer and user	27.9	

TABLEAU III

Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence

Grandeurs d'influence	Intervalle de variation des grandeurs d'influence	Limites de variation de l'indication	Références (paragraphes)	
			Publ. 761-1 de la CEI	Publ. 761-3 de la CEI
Autres gaz radioactifs mesurés dans l'air ou dans un gaz (moniteur non sélectif)	Comme pour le ou les gaz nobles pour lequel (lesquels) l'équipement a été conçu	Conformément aux spécifications du constructeur		13.2
Autres gaz radioactifs mesurés dans l'air ou dans un gaz (moniteur sélectif)	Comme pour le ou les gaz nobles pour lequel (lesquels) l'équipement a été conçu	Conformément aux spécifications du constructeur mais normalement inférieurs à 1% de la valeur lue à la même activité volumique du gaz pour lequel l'ensemble est conçu		13.3
Rayonnement gamma externe émis par une source de ^{137}Cs dans des conditions géométriques source-détecteur définies	Débit de dose absorbée dans l'air de $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($1 \text{ mrad}\cdot\text{h}^{-1}$)	Conformément aux spécifications du constructeur	26.4	
Rayonnement gamma externe émis par une source de ^{137}Cs dans d'autres conditions géométriques	Débit de dose absorbée dans l'air de $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($1 \text{ mrad}\cdot\text{h}^{-1}$)	Comme spécifié mais normalement inférieur au double de la valeur obtenue dans des conditions de référence	26.4	
Rayonnement gamma externe émis par d'autres sources dans des conditions géométriques source-détecteur définies	Débit de dose absorbée dans l'air de $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($1 \text{ mrad}\cdot\text{h}^{-1}$)	Comme spécifié mais normalement inférieur au double de la valeur obtenue dans les conditions de référence	26.4	
Temps de préchauffage	$\leq 30 \text{ min}$	$\pm 10\%^{1)}$	27.2	
Tension d'alimentation électrique	De $88\% U_N$ à $110\% U_N$ (U_N = tension d'alimentation nominale)	$\pm 10\%^{1)}$	27.4	
Fréquence de la tension d'alimentation électrique	De 47 Hz à 51 Hz ²⁾	$\pm 10\%^{1)}$	27.4	
Surtensions transitoires de l'alimentation électrique	Conformément au paragraphe 27.5 de la Publication 761-1 de la CEI	Conformément au paragraphe 27.5 de la Publication 761-1 de la CEI	27.5	
Température ambiante ³⁾	Utilisation intérieure: de 10°C à 50°C Utilisation extérieure: de -10°C à 40°C de -25°C à 50°C	$\pm 10\%^{1)}$ $\pm 20\%^{1)}$ $\pm 50\%^{1)}$	28.1	

(Suite du tableau et notes, page 34)

TABLE III

Test performed with variation of influence quantities

Influence quantity	Range of values of influence quantity	Limits of variation of indication	Reference (sub-clause)	
			IEC Publ. 761-1	IEC Publ. 761-3
Other radioactive gases in air or gas to be measured (non-selective monitor)	As for the noble gas or gases for which the equipment is designed	In accordance with manufacturer's specifications		13.2
Other radioactive gases in air or gas to be measured (selective monitor)	As for the noble gas or gases for which the equipment is designed	In accordance with manufacturer's specifications but normally less than 1% of the reading due to the same specific activity of the gas for which the assembly is designed		13.3
External gamma radiation from a ^{137}Cs source in defined source/detector geometry	Absorbed dose rate in air of $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($1 \text{ mrad}\cdot\text{h}^{-1}$)	In accordance with the manufacturer's specification	26.4	
External gamma radiation from ^{137}Cs source in other geometries	Absorbed dose rate in air of $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($1 \text{ mrad}\cdot\text{h}^{-1}$)	As specified, but normally less than twice that under reference conditions	26.4	
External gamma radiation from other sources in the defined source/detector geometry	Absorbed dose rate in air of $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($1 \text{ mrad}\cdot\text{h}^{-1}$)	As specified but normally less than twice that under reference conditions	26.4	
Warm-up time	$\leq 30 \text{ min}$	$\pm 10\%^{1)}$	27.2	
Power supply voltage	$88\% U_N$ to $110\% U_N$ ($U_N =$ nominal supply voltage)	$\pm 10\%^{1)}$	27.4	
Power supply frequency	47 Hz to 51 Hz ²⁾	$\pm 10\%^{1)}$	27.4	
Power supply transient effects	In accordance with Sub-clause 27.5 IEC Publication 761-1	In accordance with Sub-clause 27.5 of IEC Publication 761-1	27.5	
Ambient temperature ³⁾	Indoor use: $10 \text{ }^\circ\text{C}$ to $50 \text{ }^\circ\text{C}$ Outdoor use: $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ to $40 \text{ }^\circ\text{C}$ $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ to $50 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 10\%^{1)}$ $\pm 20\%^{1)}$ $\pm 50\%^{1)}$	28.1	

(Table and notes continued on page 35)