

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60761-4

Première édition
First edition
1983-01

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

**Quatrième partie:
Prescriptions particulières pour les moniteurs
d'iode**

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

**Part 4:
Specific requirements for iodine monitors**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60761-4: 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 (VEI)*.

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**

60761-4

Première édition
First edition
1983-01

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

**Quatrième partie:
Prescriptions particulières pour les moniteurs
d'iode**

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

**Part 4:
Specific requirements for iodine 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 Varembé 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

P

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

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	Pages 4
PRÉFACE	4

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Terminologie	8
4. Classification des moniteurs d'iode	10

CHAPITRE II: CONCEPTION DES MONITEURS D'IODE

5. Source de contrôle	12
6. Expression des mesures	12
7. Aptitude à la décontamination	12
8. Ensemble de prélèvement et de détection	12

CHAPITRE III: PROCÉDURES D'ESSAIS

9. Conditions normales d'essais	16
10. Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence.	16
11. Source utilisée pour les essais	16
12. Essais de performance avec les rayonnements	16
13. Essais du circuit d'air	18

CHAPITRE IV: DOCUMENTATION

14. Certificat et rapport sur les essais de type	22
TABEAU I — Conditions de référence et conditions normales d'essais	24
TABEAU II — Essais effectués dans les conditions normales d'essais	26
TABEAU III — Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence	28
TABEAU IV — Essais du circuit d'air (ou de gaz).	30

CONTENTS

FOREWORD	Page 5
PREFACE	5

CHAPTER I: GENERAL

Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Terminology	9
4. Classification of iodine effluent monitors	11

CHAPTER II: IODINE EFFLUENT MONITOR DESIGN

5. Check source	13
6. Expression of measurements	13
7. Ease of decontamination	13
8. Sampling and detection assembly	13

CHAPTER III: TEST PROCEDURES

9. Standard test conditions	17
10. Tests performed with variation of the influence quantities	17
11. Test source	17
12. Radiation performance tests	17
13. Tests of the air circuit	19

CHAPTER IV: DOCUMENTATION

14. Type test report and certificate	23
TABLE I — Reference conditions and standard test conditions	25
TABLE II — Tests performed under standard test conditions	27
TABLE III — Test performed with variation of influence quantities	29
TABLE IV — Tests of air (or gas) circuit	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Quatrième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs d'iode

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 quatrième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs d'iode, 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).

Troisième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs de gaz nobles (Publication 761-3 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)37, 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 4: Specific requirements for iodine 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 4: Specific Requirements for Iodine 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 3: Specific Requirements for Noble Gas Effluent Monitors (IEC Publication 761-3).

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 45B(Central Office)37, 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.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-4:1983

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.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60761-4: 1983

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

Quatrième partie: Prescriptions particulières pour les moniteurs d'iode

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux équipements destinés à la surveillance en continu de l'iode sous une forme gazeuse quelconque, présent dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement.

Elle est applicable aux équipements conçus pour remplir les fonctions suivantes:

- mesure de la concentration en iode dans les effluents gazeux au point de rejet et ses variations en fonction du temps;
- déclenchement d'une alarme lorsqu'une concentration préalablement fixée d'iode ou une activité totale d'iode rejetée dans l'effluent gazeux est dépassée.

Le moniteur peut aussi être utilisé pour la détermination de l'activité totale des rejets d'iode pendant une période donnée.

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 d'effluents iodés définis dans l'article 3.

Les prescriptions générales, les caractéristiques techniques, les procédures d'essais, 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 norme.

3. Terminologie

Pour les besoins de la présente norme, les définitions complémentaires suivantes sont applicables:

3.1 Iode

Sauf spécification contraire, l'emploi du mot «iode» dans la présente norme désigne l'iode radioactif sous n'importe quelle forme, gaz, vapeur ou aérosol, que ce soit un composé chimique ou non.

EQUIPMENT FOR CONTINUOUSLY MONITORING RADIOACTIVITY IN GASEOUS EFFLUENTS

Part 4: Specific requirements for iodine monitors

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to equipment intended for continuous monitoring of iodine in any gaseous form in gaseous effluents discharged to the environment.

It is applicable to equipment designed to fulfil the following functions:

- the measurement of the content of iodine in the gaseous effluents at the discharge point and its variation with time;
- the actuation of an alarm when a predetermined concentration of iodine or a total activity of discharged iodine in the gaseous effluent is exceeded.

The equipment may also be used for the determination of the iodine activity discharge over a given period.

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 the iodine effluent monitors 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 standard.

3. Terminology

For the purpose of this standard, the following additional definitions shall apply:

3.1 Iodine

Unless otherwise specified, the use of the word “iodine” in this standard covers radioactive iodine in all gaseous, vapour or aerosol forms whether chemically combined or not.

3.2 *Moniteur d'iode dans les effluents gazeux*

Équipement conçu pour la surveillance en continu de l'iode contenu dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement.

3.3 *Capacité de rétention*

Quantité maximale d'une substance donnée pouvant être retenue à l'équilibre dans le milieu considéré.

4. **Classification des moniteurs d'iode**

Les équipements peuvent être classés selon le type chimique de mesure en:

- moniteurs sélectifs pour la mesure sélective de certains isotopes de l'iode;
- moniteurs sélectifs pour la mesure de certaines formes chimiques d'iode;
- moniteurs non sélectifs pour la mesure globale de l'iode sous toutes ses formes.

Les équipements peuvent également être classés en fonction du mode de prélèvement des échantillons:

- équipement avec milieu absorbant statique;
- équipement avec milieu absorbant mobile.

3.2 *Iodine effluent monitor*

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

3.3 *Retention capacity*

The maximum quantity of a defined substance which can be retained at equilibrium in the medium considered.

4. **Classification of iodine effluent monitors**

The equipment may be classified according to the chemical type of measurement as:

- selective monitors for selective measurement of particular isotopes of iodine;
- selective monitors for measurement of particular chemical forms of iodine;
- non-selective monitors for overall measurement of iodine in all its forms.

The equipment may also be classified as a function of the mode of sample collection:

- equipment with static absorbent medium;
- equipment with moving absorbent medium.

CHAPITRE II: CONCEPTION DES MONITEURS D'IODE

5. Source de contrôle

Une source de contrôle doit être fournie avec l'équipement et doit être, si possible, conçue de manière à pouvoir remplacer le milieu absorbant de l'iode.

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.

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 mesurée, par exemple en coups par seconde ou en ampères.

Si, après accord entre le constructeur et l'utilisateur, l'indication est exprimée en unités d'activité volumique ou d'activité déposée dans le milieu de collection, le constructeur doit indiquer l'étalonnage de l'ensemble, les radionucléides et les formes chimiques de l'iode auxquelles ces unités sont applicables.

7. Aptitude à la décontamination

Etant donné que la surface sensible du détecteur est normalement en contact avec le milieu gazeux que l'on est en train de mesurer, une attention particulière devra être portée dans la conception afin de faciliter la décontamination de la tête du détecteur. Celle-ci sera protégée, si possible, en plaçant devant la fenêtre du détecteur un écran mince facilement interchangeable.

8. Ensemble de prélèvement et de détection

8.1 *Volume du gaz*

Afin de minimiser les effets de l'activité des gaz (Ar, Kr, Xe, etc.) pouvant être présents dans l'échantillon d'air, l'ensemble de mesure doit être conçu de façon à minimiser le volume de gaz en regard du dispositif de collection et du détecteur.

8.2 *Dispositifs à l'admission*

Lorsqu'il existe des dispositifs supplémentaires, tels que capteurs de température, dispositifs de chauffage, ceux-ci doivent pouvoir s'enlever facilement afin d'être décontaminés. Il est également souhaitable que le constructeur fournisse des recommandations pour la décontamination, par exemple les spécifications pour les solutions de décontamination et leur mode d'utilisation.

CHAPTER II: IODINE EFFLUENT MONITOR DESIGN

5. Check source

Where a check source is supplied with the equipment it shall be, wherever possible, designed in such a way as to replace the iodine absorbent medium.

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.

6. Expression of measurements

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

If, by agreement between the manufacturer and the user, the reading is expressed in units of volumetric activity or deposited activity in the collecting medium, the manufacturer shall state the calibration factors, the radionuclides and chemical forms of iodine for which they apply.

7. Ease of decontamination

As the sensitive surface of the detector will normally be in contact with the gaseous medium being monitored, special care shall be taken in the design to facilitate the decontamination of the detector head. Wherever possible, the detector head shall be protected by applying a thin screen that is easily interchangeable in front of the detector window.

8. Sampling and detection assembly

8.1 *Gas volume*

In order to minimize the effect of gaseous activity (Ar, Kr, Xe, etc.) liable to be present in the sample air, the detection assembly design shall be such as to minimize the volume of gas round the collecting assembly and detector.

8.2 *Inlet arrangement*

Where there are supplementary devices, such as temperature sensors, heaters, etc., these shall be easily removable for decontamination. It is also desirable that the manufacturer give recommendations on decontamination, for example the specification of decontamination solutions and their mode of use.

8.3 *Canalisations de prélèvement et de refoulement*

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

- nature du matériau utilisé; tenir compte en particulier des effets électrostatiques et de la corrosion chimique;
- distance minimale entre l'admission et le refoulement pour éviter toute recirculation;
- surveillance de la température des canalisations pour éviter la condensation.

8.4 *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 et les aérosols. Afin de préserver les performances spécifiées pour l'ensemble, ce filtre ne doit pas, dans la mesure du possible, piéger ni retenir, même temporairement, l'iode (sauf s'il se trouve sous forme d'aérosol).

8.5 *Milieux de rétention de l'iode*

- 8.5.1 On peut utiliser des filtres imprégnés de substances spéciales permettant la rétention sélective de l'iode ou des cartouches contenant de telles substances. Il doit être envisagé d'utiliser dans le moniteur une autre substance absorbante que celle que l'on trouve dans les filtres à iode de l'installation avant l'échantillonnage.
 - 8.5.2 Les dimensions et la forme des filtres et des cartouches peuvent être différentes mais doivent être adaptées à la conception des équipements.
 - 8.5.3 En cas d'utilisation d'un absorbant fixe, on doit pouvoir disposer d'une méthode simple et rapide de remplacement du filtre ou de la cartouche; celle-ci ne doit cependant pas perturber la géométrie fixe entre l'absorbant et le détecteur.
 - 8.5.4 Le constructeur doit indiquer de façon précise la nature de la substance du filtre et les dispositifs de rétention auxquels ses spécifications s'appliquent.
 - 8.5.5 Le constructeur doit indiquer, pour les composés iodés considérés, le rendement des dispositifs de rétention recommandés pour des conditions définies de prélèvement (température, humidité, débit, contaminants chimiques, etc.), ainsi que les effets des variations de ces conditions. Le constructeur doit également fournir des justifications à l'appui de ces données.
 - 8.5.6 Les caractéristiques du milieu absorbant doivent être connues: rendement, pouvoir de rétention et constante de temps de transit, pour les différents gaz radioactifs présents dans les effluents.
-

8.3 *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 constructional material, particular attention being given to electrostatic effects and chemical corrosion;
- the minimum distance between inlet and outlet to avoid recirculation;
- temperature control of the pipe run to prevent condensation.

8.4 *Inlet filter*

When appropriate, a filter may be placed in a filter holder at the sampling circuit inlet to remove any dust and aerosols. In order to maintain the specific performance of the equipment, such a filter shall not, as far as practicable, trap or even temporarily retain iodine (except in aerosol form).

8.5 *Iodine retention media*

- 8.5.1 Filters impregnated with special materials for the selective retention of iodine, or cartridges which contain such materials, may be used. Consideration shall be given to the use in the monitor of an alternative absorbing material to that used in the plant iodine absorption beds prior to sampling.
 - 8.5.2 The dimensions and shapes of filters and cartridges may differ but shall be appropriate to the design of the equipment.
 - 8.5.3 When a fixed absorbent is used, a quick and easy method of changing the filter or the cartridge shall be provided; which, nevertheless, shall not disturb the fixed geometry between absorber and detector.
 - 8.5.4 The manufacturer shall specify the filter material and the retention devices for which his specification is applicable.
 - 8.5.5 The manufacturer shall state, for the iodine compounds of interest, the efficiency of retention of recommended retention devices for the defined sampling conditions (temperature, humidity, flow rate, chemical contamination, etc.), as well as the effects of the variation of these conditions. The manufacturer shall also give references to justify such data.
 - 8.5.6 The characteristics of the absorbent medium—efficiency, retention capacity and delay time constant—shall be known for the various radioactive gases of significance in the effluents.
-

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.

9. 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 effectués dans les conditions normales d'essais sont indiqués dans le tableau II.

10. 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.

11. Source utilisée pour les essais

11.1 Source de référence

Pour être conformes à cette spécification, les essais doivent être effectués avec des sources solides ayant une géométrie appropriée et adaptées à l'isotope particulier dont l'activité doit être mesurée par l'équipement. Pour les moniteurs non sélectifs, on peut utiliser l'isotope ^{131}I ou ses équivalents.

11.2 Précision des sources utilisées pour les essais

L'activité conventionnellement vraie des sources utilisées doit être connue avec une précision supérieure à 10% :

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

Afin de couvrir toute l'étendue de l'échelle du sous-ensemble de mesure, il peut être nécessaire d'utiliser plusieurs sources. Dans ce cas, l'activité conventionnellement vraie de toutes les sources du même type peut être étalonnée en fonction d'une source particulière qui peut être considérée comme étant la source de référence. Par cette méthode, on obtient une diminution des erreurs autres que l'erreur intrinsèque de l'ensemble en essai.

12. Essais de performance avec les rayonnements

Ces essais sont effectués dans les conditions normales d'essai et en l'absence de débit d'air (ou de gaz).

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.

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.

9. 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 carried out under standard test conditions are listed in Table II.

10. 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.

11. Test source

11.1 Reference sources

Tests for compliance with this specification shall be carried out with solid sources of appropriate geometry and applicable to the particular isotope which the equipment is designed to measure. For non-selective monitors the isotope ^{131}I may be used or its equivalent.

11.2 Accuracy of test sources

The conventionally true activity of the sources used shall be known with an accuracy of better than 10%:

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

In order to cover the whole of the scale of the measuring sub-assembly, several sources may be necessary. In this case the conventionally true activity of all sources of the same type may be calibrated in terms of that from one particular source which may be considered as the reference source. By this method, errors other than the intrinsic error of the assembly under test are reduced.

12. Radiation performance tests

These tests are carried out under standard test conditions and without air (or gas) flow.

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

12.1 *Précision de la réponse à la source de référence*

12.1.1 *Prescriptions*

Les essais doivent être effectués conformément au paragraphe 26.2 de la Publication 761-1 de la C E I, mais pour la précision, selon les prescriptions du tableau II de la présente norme.

12.1.2 *Méthode d'essai*

La source de référence doit être placée selon une position définie par le constructeur. L'erreur relative intrinsèque E , indiquée en pourcentage, doit être établie pour chaque essai conformément au paragraphe 26.2.5 de la Publication 761-1 de la C E I.

12.2 *Réponse aux autres formes d'iode*

12.2.1 *Prescriptions*

Si l'équipement est conçu pour mesurer l'activité d'une forme chimique ou isotopique particulière d'iode, sa réponse aux autres formes d'iode doit être spécifiée par le constructeur et, en général, être inférieure à 10% de la réponse à la forme d'iode pour laquelle l'équipement est prévu.

12.2.2 *Méthode d'essai*

La méthode d'essai pour les autres isotopes est identique à celle qui est décrite au paragraphe 12.1.2, mais en utilisant les autres isotopes de façon appropriée.

Lorsque cela est exigé, les essais de réponse aux autres formes chimiques d'iode doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

12.3 *Réponse aux gaz radioactifs autres que l'iode*

12.3.1 *Prescriptions*

La réponse de l'équipement à certains gaz radioactifs autres que la forme d'iode pour laquelle l'équipement est prévu doit être spécifiée par le constructeur. Les gaz radioactifs auxquels s'appliquent ces prescriptions doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

12.3.2 *Méthode d'essai*

Faire circuler l'air (ou le gaz) marqué avec une activité connue de gaz radioactif à travers l'ensemble, à débit constant, pendant une durée suffisante pour atteindre l'équilibre de mesure. Noter la valeur à l'équilibre.

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

En plus des essais spécifiés à l'article 29 de la Publication 761-1 de la C E I, les essais suivants doivent être effectués.

12.1 *Accuracy of response to the reference sources*

12.1.1 *Requirements*

Tests shall be carried out in accordance with Sub-clause 26.2 of IEC Publication 761-1, but to the accuracy requirements of Table II of this standard.

12.1.2 *Method of test*

The reference source shall be placed in the filter in a position defined by the manufacturer. The relative intrinsic error E , expressed as a percentage, shall be established for each test in accordance with Sub-clause 26.2.5 of IEC Publication 761-1.

12.2 *Response to other forms of iodine*

12.2.1 *Requirements*

If the equipment is designed to measure the activity of a particular chemical or isotopic form of iodine, its response to other forms of iodine shall be specified by the manufacturer but normally be less than 10% of the response to the form of iodine for which the equipment is designed.

12.2.2 *Test method*

The test method for other isotopes is identical with that described in Sub-clause 12.1.2 but using the other isotopes as appropriate.

Tests for response to other chemical forms of iodine, if required, shall be agreed between manufacturer and user.

12.3 *Response to radioactive gases other than iodine*

12.3.1 *Requirements*

The response of the equipment to designated radioactive gases other than the form of iodine which the equipment is designed to measure shall be stated by the manufacturer. The designated radioactive gases to which this requirement applies should be the subject of agreement between manufacturer and user.

12.3.2 *Test method*

Circulate air (or gas), labelled with a known activity of radioactive gas, through the assembly at a constant flow rate for a sufficient time to reach measurement equilibrium. Note the value at equilibrium.

13. **Tests of the air circuit**

In addition to the tests specified in Clause 29 of IEC Publication 761-1, the following tests shall be carried out.

13.1 *Fuites externes*

Cet essai mesure les fuites externes, mais pas les fuites internes autour du support du milieu de rétention de l'iode. Il n'existe pas actuellement de méthode d'essai quantitative pratique des fuites internes.

13.1.1 *Prescriptions*

La fuite d'air ou de gaz de l'ensemble, en amont de la mesure du débit, doit être inférieure à 5% du débit nominal.

13.1.2 *Méthode d'essai*

Le taux de fuite au porte-filtre équipé d'un filtre propre est mesuré au moyen de deux débitmètres volumétriques qui doivent être étalonnés l'un par rapport à l'autre avec une précision supérieure à 1%. L'un des appareils est placé en amont de l'ensemble et l'autre en aval du porte-filtre immédiatement en amont du débitmètre incorporé à l'ensemble. Pour une série de dix mesures consécutives, effectuées à des intervalles de temps convenables (même après un dépôt important), la moyenne des débits mesurés en amont et en aval ne doit pas différer de plus de 5%.

13.1 *Leakage*

The test measures the external leakage but not the internal leakage around the holder of the iodine retention medium. A practicable quantitative method of test for internal leakage does not exist at present.

13.1.1 *Requirements*

The leakage of air or gas into the assembly upstream of the flow metering shall be less than 5% of the nominal flow rate.

13.1.2 *Test method*

The rate of leakage at the filter holder fitted with a clean filter shall be measured by means of two volume meters or flowmeters; these shall be calibrated relative to one another to better than 1%. One apparatus shall be placed upstream of the assembly and the other downstream of the filter holder and immediately upstream of the flowmeter incorporated in the assembly. For a series of ten consecutive measurements made at convenient time intervals (even after a heavy deposit) the mean of the measured upstream and downstream flows shall differ by not more than 5%.

CHAPITRE IV: DOCUMENTATION

14. Certificat et rapport sur les essais de type

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

- dimensions et type du filtre et/ou de la cartouche de rétention;
- réponse exprimée en fonction de l'activité volumique;
- réponse à la source de référence;
- réponse aux composés iodés susceptibles d'être mesurés;
- facteur de rétention du milieu filtrant pour les composés iodés susceptibles d'être mesurés;
- réponse aux autres composés iodés, si nécessaire;
- réponse aux gaz nobles radioactifs;
- réponse aux rayonnements gamma d'origine externe;
- taux de comptage du bruit de fond de l'ensemble;
- nature, dimensions et surface effective du dispositif de piégeage des aérosols.

CHAPTER IV: DOCUMENTATION

14. Type test report and certificate

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:

- the size and type of the retention filter and/or cartridge;
- response as a function of volumetric activity;
- response to reference source;
- response to the iodine compounds subject to monitoring;
- retention of the filter medium for the iodine compounds subject to monitoring;
- response to other forms of iodine, as appropriate;
- response to radioactive noble gases;
- response to external gamma radiation;
- background count rate of the assembly;
- nature, dimensions and effective area of the aerosol trapping device.

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	Une source solide d'iode sous forme appropriée	Une source solide d'iode sous forme appropriée
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 $0,20 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ ($20 \mu\text{rad.h}^{-1}$) au niveau du détecteur	Inférieur au débit de dose absorbée dans l'air de $0,25 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ ($25 \mu\text{rad.h}^{-1}$) au niveau du détecteur
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	A solid source of the appropriate form of iodine	A solid source of the appropriate form of iodine
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 harmonic distortion factor less than 5%
Gamma radiation background	Absorbed dose rate in air of $0.20 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($20 \mu\text{rad}\cdot\text{h}^{-1}$) at the detector	Less than absorbed dose rate in air of $0.25 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ($25 \mu\text{rad}\cdot\text{h}^{-1}$) at the detector
Electromagnetic field of external origin	Negligible	Less than the lowest value causing interference
Magnetic induction of external origin	Negligible	Less than twice the value of the induction of 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 (paragraphe)	
		Publ. 761-1 de la CEI	Publ. 761-4 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 des alarmes	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	