

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61577-2**

Première édition  
First edition  
2000-10

---

---

**Instrumentation pour la radioprotection –  
Instruments de mesure du radon  
et des descendants du radon –**

**Partie 2:  
Exigences spécifiques concernant  
les instruments de mesure du radon**

**Radiation protection instrumentation –  
Radon and radon decay product  
measuring instruments –**

**Part 2:  
Specific requirements for radon  
measuring instruments**

© IEC 2000 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

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
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
AVANT-PROPOS .....	6
INTRODUCTION .....	8
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	10
2 Références normatives.....	10
3 Définitions.....	12
4 Caractéristiques générales .....	14
4.1 Gamme de mesure.....	14
4.2 Activité volumique minimale détectable .....	14
4.3 Source de référence.....	14
5 Caractéristiques techniques .....	16
5.1 Ensemble de détection du rayonnement .....	16
5.2 Dispositif de prélèvement d'air .....	16
5.3 Filtre à aérosols .....	16
5.4 Dispositif de séchage d'air .....	16
5.5 Dispositions prévues pour les essais de fonctionnement.....	18
5.6 Circuit de traitement du signal .....	18
5.7 Affichage et dispositif de sortie des informations .....	18
5.8 Sous-ensemble d'alimentation.....	18
5.9 Construction générale .....	18
6 Procédures générales d'essai.....	20
6.1 Définition des conditions d'essai.....	20
6.2 Conditions d'essai normalisées .....	20
6.3 Essais réalisés avec une variation des grandeurs d'influence .....	20
6.4 Fluctuation statistique .....	22
7 Sources d'essai.....	22
7.1 Généralités .....	22
7.2 Sources spéciales.....	24
7.3 Sources de vérification.....	24
7.4 Atmosphères de référence .....	24
8 Liste des essais .....	24
8.1 Réponse de référence.....	24
8.2 Essais de qualification.....	24
8.3 Expression des résultats .....	26
9 Exigences concernant les performances sous rayonnement et les essais.....	26
9.1 Réponse aux sources spéciales .....	26
9.2 Réponse aux atmosphères de référence.....	26
10 Exigences concernant les performances environnementales et les essais.....	28
10.1 Généralités .....	28
10.2 Réponse au rayonnement gamma ambiant.....	28
10.3 Température ambiante .....	30

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	7
INTRODUCTION .....	9
Clause	
1 Scope and object .....	11
2 Normative references .....	11
3 Definitions .....	13
4 General characteristics .....	15
4.1 Range of measurement .....	15
4.2 Minimum detectable volume activity .....	15
4.3 Reference source .....	15
5 Technical characteristics .....	17
5.1 Radiation detection unit .....	17
5.2 Air-pumping device .....	17
5.3 Aerosol retention device .....	17
5.4 Air-drying device .....	17
5.5 Provisions for operational testing .....	19
5.6 Signal processing circuit .....	19
5.7 Measurement display and output device .....	19
5.8 Power supply subassembly .....	19
5.9 General construction .....	19
6 General test procedures .....	21
6.1 Definition of test conditions .....	21
6.2 Standard test conditions .....	21
6.3 Tests performed with variation of the influence quantities .....	21
6.4 Statistical fluctuation .....	23
7 Test sources .....	23
7.1 General .....	23
7.2 Special sources .....	25
7.3 Check sources .....	25
7.4 Reference atmospheres .....	25
8 Test nomenclature .....	25
8.1 Reference response .....	25
8.2 Qualification tests .....	25
8.3 Expression of results .....	27
9 Radiation performance requirements and tests .....	27
9.1 Response to special sources .....	27
9.2 Response to reference atmospheres .....	27
10 Environmental performance requirements and tests .....	29
10.1 General .....	29
10.2 Response to ambient gamma radiation .....	29
10.3 Ambient temperature .....	31

Articles	Pages
10.4 Humidité relative .....	30
10.5 Pression atmosphérique.....	30
11 Exigences concernant les performances électriques et les essais .....	32
11.1 Fluctuation statistique .....	32
11.2 Alimentation.....	32
11.3 Variation de l'alimentation .....	34
11.4 Temps de mise à l'équilibre thermique .....	34
11.5 Temps de réponse .....	34
12 Exigences concernant les performances mécaniques et les essais .....	34
12.1 Choc mécanique .....	34
13 Documentation.....	36
13.1 Rapport d'essais de type .....	36
13.2 Certificat d'identification .....	36
14 Manuel d'utilisation et de maintenance .....	36
Tableau 1 – Conditions de référence et conditions d'essai normalisées (sauf indication contraire du fabricant).....	38
Tableau 2 – Essais réalisés dans des conditions d'essai normalisées .....	38
Tableau 3 – Essais réalisés avec une variation des grandeurs d'influence.....	38

Clause	Page
10.4 Relative humidity.....	31
10.5 Atmospheric pressure .....	31
11 Electrical performance requirements and tests .....	33
11.1 Statistical fluctuation .....	33
11.2 Power supply .....	33
11.3 Power supply variation .....	35
11.4 Warm-up time .....	35
11.5 Response time .....	35
12 Mechanical performance requirements and tests .....	35
12.1 Mechanical shock.....	35
13 Documentation.....	37
13.1 Type test report.....	37
13.2 Identification certificate .....	37
14 Operation and maintenance manual .....	37
Table 1 – Reference conditions and standard test conditions (unless otherwise indicated by the manufacturer) .....	39
Table 2 – Tests performed under standard test conditions.....	39
Table 3 – Tests performed with variation of influence quantities .....	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION –  
INSTRUMENTS DE MESURE DU RADON  
ET DES DESCENDANTS DU RADON –**

**Partie 2: Exigences spécifiques concernant  
les instruments de mesure du radon**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61577-2 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/269/FDIS	45B/283/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION –  
RADON AND RADON DECAY PRODUCT  
MEASURING INSTRUMENTS –**

**Part 2: Specific requirements for radon measuring instruments**

**FOREWORD**

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61577-2 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report of voting
45B/269/FDIS	45B/283/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie d'une série relative aux instruments de mesure du radon et des descendants du radon et aux systèmes d'essai avec atmosphères contenant du radon (STAR) <sup>1)</sup>. Cette série comprend les parties suivantes:

Partie 1: Règles générales

Partie 2 : Exigences spécifiques concernant les instruments de mesure du radon

Partie 3: Exigences spécifiques concernant les instruments de mesure des descendants du radon <sup>2)</sup>

Partie 4: Instruments de mesure rapide de l'énergie alpha potentielle dans les mines <sup>3)</sup>

La partie 1 traite des caractéristiques générales d'essai et d'étalonnage des instruments de mesure du radon et des descendants du radon et des caractéristiques générales des instruments de mesure du radon et des descendants du radon.

---

<sup>1)</sup> Système de Test en Atmosphères contenant du Radon, parfois aussi appelé chambres à radon. Voir la CEI 61577-1.

<sup>2)</sup> A publier.

<sup>3)</sup> A l'étude – Disponible actuellement sous la référence CEI 61263.

## INTRODUCTION

This International Standard is part of a series covering radon and radon decay product measuring instruments as well as systems for test atmospheres with radon (acronym STAR) <sup>1)</sup>. This series consists of the following parts:

Part 1: General requirements

Part 2: Specific requirements for radon measuring instruments

Part 3: Specific requirements for radon decay product measuring instruments <sup>2)</sup>

Part 4: Instruments for rapid measurement of potential alpha energy in mines <sup>3)</sup>

Part 1 covers the general characteristics of tests and calibrations of radon and radon decay product measuring instruments as well as general characteristics of radon and radon decay product measuring instruments.

---

<sup>1)</sup> System for Test Atmospheres with Radon, sometimes called radon chambers. See IEC 61577-1.

<sup>2)</sup> To be published.

<sup>3)</sup> Under consideration. Presently available under reference IEC 61263.

# INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – INSTRUMENTS DE MESURE DU RADON ET DES DESCENDANTS DU RADON –

## Partie 2: Exigences spécifiques concernant les instruments de mesure du radon

### 1 Domaine d'application et objet

Les prescriptions de la présente partie de la CEI 61577 sont applicables aux instruments de mesure de l'activité volumique du radon sous forme gazeuse. Cette partie s'applique aux instruments de mesure du radon sur les lieux de travail, dans les habitations, à l'extérieur et dans les sols. La méthode de mesure dépend de l'objectif précis visé mais les prescriptions concernent des instruments d'utilisation générale qui seront utilisés pour la radioprotection ou pour des applications de recherche.

Cette norme s'applique à tous les types d'instruments de mesure du radon qui utilisent des méthodes basées sur des prélèvements instantanés, des mesures en continu ou par intégration. L'activité peut être mesurée en continu en faisant passer l'air qui contient le radon à travers le détecteur, soit à l'aide d'une pompe, soit par diffusion, ou bien l'activité d'un prélèvement d'air peut être mesurée à un moment précis (prélèvement instantané).

L'objet de cette partie de la CEI 61577 est de spécifier les principales caractéristiques de fonctionnement des instruments destinés à la mesure de l'activité volumique du radon sous forme gazeuse, leur méthode d'essai spécifique et les prescriptions relatives à la documentation.

Il y a lieu d'utiliser cette partie de la CEI 61577 avec la CEI 61577-1.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61577. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61577 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(393):1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 393: Instrumentation nucléaire: Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050(394):1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire: Instruments*

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

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

# RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – RADON AND RADON DECAY PRODUCT MEASURING INSTRUMENTS –

## Part 2: Specific requirements for radon measuring instruments

### 1 Scope and object

The requirements of this part of IEC 61577 are applicable to instruments for measuring airborne radon volume activity. This part is applicable to instruments used to measure radon in work places, in dwellings, outdoors and in soil. The method of measurement depends on the exact objective but the requirements are for general purpose instruments to be used for radiological protection or research applications.

This standard applies to all types of radon measuring instruments that are based on grab sampling, continuous and integrated methods. The activity can be measured continuously by pumping or by diffusing the air containing radon into the detector or at a particular moment by measuring the activity of an air sample (grab sampling).

The purpose of this part of IEC 61577 is to specify the main performance characteristics of instruments intended for measurement of airborne radon volume activity, their specific method of testing and documentation requirements.

This part is to be used with IEC 61577-1.

### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61577. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61577 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(393):1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation: Physical phenomena and basic concepts*

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

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

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

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

CEI 60181A:1965, *Premier complément*

CEI 61187:1993, *Equipements de mesures électriques et électroniques – Documentation*

CEI 61577-1, *Instrumentation pour la radioprotection – Instruments de mesure du radon et des descendants du radon – Partie 1: Règles générales*

CEI 61577-4, *Instrumentation pour la radioprotection – Instruments de mesure du radon et des descendants du radon – Partie 4: Instruments de mesure rapide de l'énergie alpha potentielle dans les mines* <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> A l'étude – Disponible actuellement sous la référence CEI 61263.

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

IEC 60181A:1965, *First supplement*

IEC 61187:1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

IEC 61577-1, *Radiation protection instrumentation – Radon and radon decay product measuring instruments – Part 1: General requirements*

IEC 61577-4, *Radiation protection instrumentation – Radon and radon decay product measuring instruments – Part 4: Instruments for rapid measurements of potential alpha energy in mines*<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Under consideration – Presently available under reference IEC 61263.