

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1263

Première édition
First edition
1994-06

**Instrumentation pour la radioprotection –
Appareil portatif pour la mesure de l'énergie
alpha potentielle pour mesures rapides dans
les mines**

**Radiation protection instrumentation –
Portable potential alpha energy meter for rapid
measurements in mines**

© CEI 1994 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Caractéristiques générales	10
1.4 Terminologie et unités	10
1.4.1 Energie alpha potentielle	12
1.4.2 Appareil portatif de mesure de la concentration volumique en énergie alpha potentielle	12
1.4.3 Aérosols	12
1.4.4 Dépôt actif	12
1.4.5 Source radioactive mince	12
1.4.6 Taux d'émission surfacique d'une source	12
1.4.7 Epaisseur totale équivalente de fenêtre	14
1.4.8 Valeur conventionnellement vraie d'une quantité	14
1.4.9 Erreur d'indication	14
1.4.10 Erreur d'indication relative	14
1.4.11 Erreur intrinsèque relative	14
1.4.12 Coefficient de variation	14
1.4.13 Unités	14
1.4.14 Réponse de référence	16
1.4.15 Essais de qualification	16
1.4.16 Essais de recette	16
SECTION 2: CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
2.1 Généralités	18
2.1.1 Sous-ensemble de prélèvement et de détection	18
2.1.2 Sous-ensemble de commande et de mesure	18
2.1.3 Sous-ensemble d'alimentation électrique	18
2.1.4 Type d'informations données par le sous-ensemble d'affichage	20
2.1.5 Poids et encombrement	20
2.1.6 Construction générale	20
2.1.7 Etendue de mesure	20
2.2 Caractéristiques techniques des éléments constituant les sous-ensembles de prélèvement et de détection	20
2.2.1 Dispositif de prélèvement	20
2.2.2 Dispositif de rétention des aérosols	20
2.2.3 Détecteurs de rayonnement	22
2.2.4 Pompe à air	22
2.2.5 Dispositif d'évacuation de l'air prélevé	22
2.2.6 Dispositif de contrôle et de réglage du débit d'air ou du volume prélevé ...	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
SECTION 1: GENERAL	
Clause	
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
1.3 General characteristics	11
1.4 Terminology and units	11
1.4.1 Potential alpha energy	13
1.4.2 Portable potential alpha energy meter	13
1.4.3 Aerosols	13
1.4.4 Active deposit	13
1.4.5 Thin radioactive source	13
1.4.6 Surface emission rate of a source	13
1.4.7 Total equivalent window thickness	15
1.4.8 Conventionally true value of a quantity	15
1.4.9 Error of indication	15
1.4.10 Relative error of indication	15
1.4.11 Relative intrinsic error	15
1.4.12 Coefficient of variation	15
1.4.13 Units	15
1.4.14 Reference response	17
1.4.15 Qualification tests	17
1.4.16 Acceptance tests	17
SECTION 2: TECHNICAL CHARACTERISTICS	
2.1 General	19
2.1.1 Sampling and detection sub-assembly	19
2.1.2 Control and measurement sub-assembly	19
2.1.3 Power supply sub-assembly	19
2.1.4 Mode of expression of read-out sub-assembly	21
2.1.5 Mass and dimensions	21
2.1.6 General construction	21
2.1.7 Range of measurement	21
2.2 Technical characteristics of the sampling and detection sub-assemblies	21
2.2.1 Sampling device	21
2.2.2 Aerosol retention device	21
2.2.3 Radiation detection unit	23
2.2.4 Air pump	23
2.2.5 Exhaust device	23
2.2.6 Air volume, flow-rate monitoring and control devices	23

Articles	Pages
2.3	Caractéristiques techniques des éléments constituant les sous-ensembles de commande et de mesure 22
2.3.1	Dispositifs électroniques de mesure 22
2.3.2	Dispositifs d'affichage de la mesure 22
2.3.3	Unité de programmation automatique des opérations 24
2.3.4	Unité électrique de commande 24
2.3.5	Indicateurs d'état de fonctionnement 24
SECTION 3: PROCÉDURES D'ESSAI	
3.1	Généralités 24
3.1.1	Définition des conditions d'essai 24
3.1.2	Sources d'essai 26
3.2	Caractérisation des performances 28
3.2.1	Réponse de référence 28
3.2.2	Réponse aux sources de référence 30
3.2.3	Réponse aux atmosphères normalisées de référence 32
3.2.4	Réponse au rayonnement gamma ambiant 34
3.3	Caractéristiques électriques 34
3.3.1	Fluctuations statistiques 34
3.3.2	Alimentation électrique 36
3.3.3	Stabilité d'indication des sous-ensembles détecteur et électronique de mesure 38
3.4	Caractéristiques du milieu ambiant 38
3.4.1	Température ambiante 38
3.4.2	Hygrométrie 38
3.4.3	Pression atmosphérique 40
3.5	Essais de l'ensemble de prélèvement 40
3.5.1	Essai du circuit d'air 40
3.5.2	Réglage du débit 40
3.5.3	Période de mise en température 42
3.5.4	Evaluation du débit de fuites externes 42
3.5.5	Effets des fluctuations de la tension électrique d'alimentation 44
SECTION 4: DOCUMENTATION	
4.1	Rapport sur les essais de type 44
4.2	Certificat d'identification 44
	Tableaux 46
	Annexe A – Méthodes de mesure de la concentration volumique en énergie alpha potentielle (CEAP) des descendants du radon 50

Clause	Page
2.3 Technical characteristics of the control and measurement sub-assemblies	23
2.3.1 Electronic measuring devices	23
2.3.2 Measurement indication devices	23
2.3.3 Automatic operation unit	25
2.3.4 Electrical control unit	25
2.3.5 Operational indicators	25
SECTION 3: TEST PROCEDURES	
3.1 General	25
3.1.1 Definition of test conditions	25
3.1.2 Test sources	27
3.2 Performance characteristics	29
3.2.1 Reference response	29
3.2.2 Response to reference sources	31
3.2.3 Response to standard reference atmospheres	33
3.2.4 Response to ambient gamma radiation	35
3.3 Electrical characteristics	35
3.3.1 Statistical fluctuations	35
3.3.2 Power supplies	37
3.3.3 Stability of indication of detection and electronic measurement sub-assemblies	39
3.4 Environmental characteristics	39
3.4.1 Ambient temperature	39
3.4.2 Relative humidity	39
3.4.3 Atmospheric pressure	41
3.5 Tests of the sampling assembly	41
3.5.1 Tests of the air circuit	41
3.5.2 Flow-rate control	41
3.5.3 Warm-up time	43
3.5.4 Estimation of the external leakage flow-rate	43
3.5.5 Effect of supply voltage variations	45
SECTION 4: DOCUMENTATION	
4.1 Type tests report	45
4.2 Identification certificate	45
Tables	47
Annex A – Methods for measuring the potential alpha energy concentration (PAEC) of airborne radon decay products	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – APPAREIL PORTATIF POUR LA MESURE DE L'ÉNERGIE ALPHA POTENTIELLE POUR MESURES RAPIDES DANS LES MINES

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1263 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:

DIS	Rapport de vote
45B(BC)100	45B(BC)111

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION –
PORTABLE POTENTIAL ALPHA ENERGY METER FOR
RAPID MEASUREMENTS IN MINES**

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 cooperation 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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1263 has been prepared by sub-committee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

DIS	Report on voting
45B(CO)100	45B(CO)111

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

Annex A is for information only.

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – APPAREIL PORTATIF POUR LA MESURE DE L'ÉNERGIE ALPHA POTENTIELLE POUR MESURES RAPIDES DANS LES MINES

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale énumère les exigences qui s'appliquent à tout appareil portatif destiné à la mesure rapide de l'énergie alpha potentielle engendrée par les produits de la désintégration du radon ^{222}Rn dans l'atmosphère des mines souterraines.

La mesure de la concentration volumique en énergie alpha potentielle (CEAP) dans l'atmosphère des mines a pour fonction principale de permettre d'évaluer le degré d'exposition des mineurs. De telles mesures pourront aussi servir à déterminer l'exposition des travailleurs d'autres domaines.

Les exigences données dans cette norme définissent les caractéristiques générales, les méthodes générales d'essais, les caractéristiques électriques et mécaniques et les caractéristiques de sécurité et de réponse aux rayonnements et au milieu ambiant, ainsi que les certificats d'identification.

Les exigences de cette norme seront appliquées conformément aux principes généraux de prélèvement d'échantillons d'aérosols radioactifs de l'ISO 2889.

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 Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(151): 1978, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 50(391): 1975, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants*

CEI 50(392): 1976, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 392: Instrumentation nucléaire – Complément au chapitre 391*

CEI 68: *Essais d'environnement*

CEI 181A: 1965, *Premier complément à la CEI 181 (1964): Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec des rayonnements ionisants*

CEI 777: 1983, *Terminologie, grandeurs et unités concernant la radioprotection*

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

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – PORTABLE POTENTIAL ALPHA ENERGY METER FOR RAPID MEASUREMENTS IN MINES

Section 1: General

1.1 Scope and object

This standard sets forth the requirements for a portable instrument for the rapid measurement of the volume potential alpha energy due to the decay products of radon ^{222}Rn in the air of underground mines.

The volume potential alpha energy (potential alpha energy concentration-PAEC) is measured in the air of mines mainly to estimate the exposure of miners. Such measurements may also be required for the assessment of other occupational exposures.

The requirements given in this standard specify general characteristics, general test procedures, radiation characteristics, electrical, mechanical, safety and environmental characteristics and also identification certificates.

The requirements of this standard are applicable in accordance with the general principles for sampling airborne radioactive materials of ISO 2889.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 50(391): 1975, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 391: Detection and measurement of ionizing radiation by electric means*

IEC 50(392): 1976, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 392: Nuclear instrumentation – Supplement to Chapter 391*

IEC 68: *Environmental testing*

IEC 181A: 1965, *First supplement to IEC 181 (1964): Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation*

IEC 777: 1983, *Terminology, quantities and units concerning radiation protection*

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