

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 421

Première édition — First edition

1973

**Radiamètres portatifs de prospection à tube compteur de Geiger-Müller
(appareils à lecture linéaire)**

**Portable prospecting radiation meters with Geiger-Müller counter tube
(linear scale instruments)**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 421

Première édition — First edition

1973

**Radiamètres portatifs de prospection à tube compteur de Geiger-Müller
(appareils à lecture linéaire)**

**Portable prospecting radiation meters with Geiger-Müller counter tube
(linear scale instruments)**



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
4. Classement des appareils	10
CHAPITRE II: PRESCRIPTIONS	
5. Conditions d'essais	12
6. Précision	12
6.1 Erreur intrinsèque	12
6.2 Erreur dans les conditions nominales de fonctionnement	14
6.3 Erreur dans les conditions limites de fonctionnement	14
7. Prescriptions propres à l'appareil	14
7.1 Graduations	14
7.2 Calibres	16
7.3 Caractéristiques de l'ictomètre	16
7.4 Taux de perte de comptage	16
7.5 Seuil de variation significative	18
7.6 Dérive du zéro	18
7.7 Temps d'échauffement préalable	18
8. Prescriptions concernant l'alimentation	18
8.1 Mode d'alimentation	18
8.2 Autonomie	18
8.3 Influence de la modification de la tension d'alimentation	18
9. Prescriptions concernant les conditions d'environnement	18
9.1 Conditions climatiques (appareil en fonctionnement)	18
9.2 Conditions de stockage et transport (appareil à l'arrêt)	20
9.3 Résistance à l'eau	22
9.4 Brouillard salin	22
9.5 Atmosphère explosive	22
9.6 Vibrations	22
9.7 Secousses	24
9.8 Chutes	24
10. Prescriptions de sécurité	24
CHAPITRE III: CARACTÉRISTIQUES À INDIQUER DANS LE MANUEL D'INSTRUCTION	
11. Caractéristiques générales	28
12. Caractéristiques d'alimentation	28
13. Caractéristiques de fonctionnement	28
14. Conditions de stockage et de transport	30
15. Caractéristiques de sécurité	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I: GENERAL

Clause		
1.	Scope	7
2.	Object	7
3.	Terminology	7
4.	Categories of instruments	11

CHAPTER II: REQUIREMENTS

5.	Test conditions	13
6.	Accuracy	13
6.1	Intrinsic error	13
6.2	Rated operating error	15
6.3	Error for limit conditions of operation	15
7.	Intrinsic requirements	15
7.1	Scale graduation	15
7.2	Ratings	17
7.3	Counting ratemeter characteristics	17
7.4	Fractional counting loss	17
7.5	Threshold of detectability	19
7.6	Zero drift	19
7.7	Warm-up time	19
8.	Power supply requirements	19
8.1	Type of power supply	19
8.2	Battery life	19
8.3	Effect of supply voltage variation	19
9.	Requirements for resistance to environmental conditions	19
9.1	Climatic conditions (instrument in the operating state)	19
9.2	Storage and transport conditions (instrument switched off)	21
9.3	Water proofing	23
9.4	Salt mist	23
9.5	Explosive atmosphere	23
9.6	Vibration	23
9.7	Bumps	25
9.8	Falls	25
10.	Safety requirements	25

CHAPTER III: SPECIFICATIONS TO BE GIVEN IN THE INSTRUCTION MANUAL

11.	General characteristics	29
12.	Power supply characteristics	29
13.	Performance characteristics	29
14.	Storage and transport conditions	31
15.	Safety characteristics	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RADIAMÈTRES PORTATIFS DE PROSPECTION
À TUBE COMPTEUR DE GEIGER-MÜLLER
(APPAREILS À LECTURE LINÉAIRE)**

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 recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut préparé lors de la réunion tenue à Vienne en 1968, puis discuté lors des réunions tenues à Paris en 1968, à Moscou en 1969 et à Washington en 1970. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 45(Bureau Central)55, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1971. Afin de tenir compte des observations reçues, un projet définitif, document 45(Bureau Central)63, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en février 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Iran	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PORTABLE PROSPECTING RADIATION METERS
WITH GEIGER-MÜLLER COUNTER TUBE
(LINEAR SCALE INSTRUMENTS)**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

A first draft was prepared at a meeting held in Vienna in 1968, then discussed during meetings held in Paris in 1968, in Moscow in 1969 and in Washington in 1970. As a result of this latter meeting, a draft, document 45(Central Office)55, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1971. Taking into account the comments received, a final draft, document 45(Central Office)63, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Iran	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Italy	United States of America

RADIAMÈTRES PORTATIFS DE PROSPECTION À TUBE COMPTEUR DE GEIGER-MÜLLER (APPAREILS À LECTURE LINÉAIRE)

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux appareils à échelle linéaire utilisés en prospection générale, régionale ou locale ainsi que pour les recherches du sous-sol et de profondeur, à l'exclusion des sondes de radiocarottage.

Ces appareils comportent habituellement:

- un dispositif de détection à un ou plusieurs tubes compteurs de Geiger-Müller;
- un icromètre;
- un dispositif d'alimentation;
- un dispositif d'écoute.

Ils sont habituellement accompagnés d'une source radioactive de contrôle.

2. Objet

La présente recommandation a pour but:

- de fixer des prescriptions auxquelles les appareils doivent satisfaire;
- de donner la liste des caractéristiques que le constructeur devra fournir avec chaque appareil dans le cadre du manuel d'instruction (voir Publication 278 de la CEI: Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques).

3. Terminologie

Les définitions ci-après sont conformes au V.E.I.¹⁾ et à la Publication 359 de la CEI: Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électroniques.

3.1 Calibre d'un appareil (par rapport à la grandeur qu'il mesure).

Valeur de cette grandeur qui correspond à la limite supérieure de l'étendue de mesure (V.E.I. 20-40-050).

3.2 Etendue de mesure

Partie de la graduation où les mesures peuvent se faire avec la précision requise (V.E.I. 20-40-035).

3.3 Grandeur d'influence

Une des grandeurs qui influent sur les indications de l'appareil et qui n'est pas celle que l'appareil mesure (V.E.I. 20-40-060).

¹⁾ Sous réserve des modifications qui pourraient être apportées dans la troisième édition du chapitre XX du V.E.I. en cours d'étude.

PORTABLE PROSPECTING RADIATION METERS WITH GEIGER-MÜLLER COUNTER TUBE (LINEAR SCALE INSTRUMENTS)

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope

This recommendation applies to linear scale instruments used in general, regional and local prospecting and for subsurface and deep survey, excluding radiometric bore hole logging probes.

These instruments usually comprise the following:

- a detecting device with one or more Geiger-Müller counter tubes;
- a counting rate meter;
- a power supply;
- a listening device.

A radioactive source for checking is usual.

2. Object

The object of this recommendation is:

- to state requirements for instruments;
- to list the information to be provided in the instruction manual by the manufacturer (see IEC Publication 278, Documentation to be Supplied with Electronic Measuring Apparatus).

3. Terminology

The following definitions conform to the I.E.V.¹⁾, and to IEC Publication 359, Expression of the Functional Performance of Electronic Measuring Equipment.

3.1 *Rating of an instrument* (in terms of the quantity measured)

The value of the quantity which corresponds to the upper limit of the effective range (I.E.V. 20-40-050).

3.2 *Effective range*

That part of the scale where measurements can be made with the stated accuracy (I.E.V. 20-40-035).

3.3 *Influence quantity*

One of the quantities which affect the indication of an instrument, but which is not the one measured by the instrument (I.E.V. 20-40-060).

¹⁾ Subject to modifications being considered which may be introduced into I.E.V., Chapter XX, third edition.

3.4 *Conditions de référence* ¹⁾

Série de valeurs assorties de tolérances, ou de domaines réduits fixés pour les grandeurs d'influence et si nécessaire pour les caractéristiques d'influence, qui sont spécifiés pour effectuer les essais comparatifs ou les essais de calibrage.

3.5 *Erreur intrinsèque* ¹⁾

Erreur déterminée dans les conditions de référence.

3.6 *Domaine nominal de fonctionnement* ¹⁾

Domaine de valeurs que peut prendre une grandeur d'influence quand les prescriptions concernant l'erreur de fonctionnement sont remplies.

3.7 *Conditions nominales de fonctionnement* ¹⁾

Ensemble des étendues de mesure et des domaines nominaux de fonctionnement pour lesquels les qualités de fonctionnement sont spécifiées.

3.8 *Conditions limites de fonctionnement* ¹⁾

Ensemble des domaines des grandeurs d'influence et des caractéristiques fonctionnelles, au-delà des domaines nominaux de fonctionnement et des étendues de mesure respectifs, dans lesquels un équipement peut encore fonctionner sans qu'il en résulte de détérioration ni de dégradation de ses qualités de fonctionnement lorsqu'il fonctionne à nouveau dans les conditions nominales de fonctionnement.

Note. — Les conditions limites comprennent, en général, la ou les surcharges.

3.9 *Conditions de stockage et de transport* ¹⁾

Ensemble des conditions de température, d'humidité, de pression atmosphérique, de vibrations, de chocs, etc., auxquelles l'équipement peut être soumis pendant qu'il n'est pas en service, sans qu'il en résulte de détérioration ni de dégradation de ses qualités de fonctionnement lorsqu'il fonctionne à nouveau dans les conditions nominales de fonctionnement.

3.10 *Classe de précision* ¹⁾

Groupe d'appareils dont, pour une grandeur fondamentale particulière, la précision est désignée par un même nombre. Ce dernier donne la valeur de la limite d'erreur exprimée en pour-cent ou autrement (dB), lorsque l'appareil fonctionne dans les conditions de référence. Ce nombre commun est appelé *indice de classe*.

Note. — Dans le cas d'un appareil ayant plusieurs grandeurs fondamentales, un indice de classe particulier peut être attribué à chacune d'entre elles.

3.11 *Sensibilité absolue*

Rapport de la variation de la variable observée à la variation correspondante de la quantité à mesurer. (V.E.I. 20-40-040).

3.12 *Coefficient de variation (d'une série de mesures)* ²⁾

Rapport de l'écart type à la valeur absolue de la moyenne arithmétique d'une série de n mesures x_i donné par la formule suivante:

¹⁾ Définitions extraites de la Publication 359 de la CEI.

²⁾ D'après le projet de la Recommandation ISO N° 1786.

3.4 *Reference conditions*¹⁾

A set of values with tolerances, or of restricted ranges of influence quantities and if necessary of influencing characteristics, specified for making comparison and calibration tests.

3.5 *Intrinsic error*¹⁾

The error determined under reference conditions.

3.6 *Rated range of use*¹⁾

The range of values for an influence quantity within which the requirements concerning operating error are satisfied.

3.7 *Rated operating conditions*¹⁾

The whole of the effective ranges for performance characteristics and rated ranges of use for influence quantities, within which the performance of the apparatus is specified.

3.8 *Limit conditions of operation*¹⁾

The whole of the ranges of values for influence quantities and performance characteristics (beyond the rated ranges of use and effective ranges respectively) within which an apparatus can function without resulting in damage or degradation of performance when it is afterwards operated under rated operating conditions.

Note. — The limit conditions will, in general, include overload.

3.9 *Storage and transport conditions*¹⁾

The whole of the conditions of temperature, humidity, air pressure, vibration, shock, etc., within which the apparatus may be stored or transported in an inoperative condition, without resulting in damage or degradation of performance when it is afterwards operated under rated operating conditions.

3.10 *Accuracy class*¹⁾

A group of apparatus which have, for one particular basic parameter, an accuracy designated by a common number, this being the limit of error expressed as a percentage or otherwise (dB), when the apparatus is used under reference conditions. This common number is termed the *class index*.

Note. — An apparatus having more than one basic parameter may have a different class index for each of them.

3.11 *Absolute sensitivity*

The ratio of the change in the deflection to the corresponding change in the quantity to be measured (I.E.V. 20-40-040).

3.12 *Coefficient of variation (of a set of measurements)*²⁾

The ratio between the standard deviation and the absolute value of the arithmetic mean of a set of n measurements x_i given by the following formula:

¹⁾ Definitions taken from IEC Publication 359.

²⁾ From Draft ISO Recommendation No. 1786.