

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 325

Première édition — First edition

1970

**Contaminamètres et moniteurs de contamination
alpha, bêta, alpha-bêta**

Alpha, beta and alpha-beta contamination meters and monitors



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

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

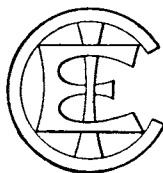
Publication 325

Première édition — First edition

1970

**Contaminamètres et moniteurs de contamination
alpha, bêta, alpha-bêta**

Alpha, beta and alpha-beta contamination meters and monitors



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
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Terminologie	6
3. Classification des ensembles.	10
4. Conditions d'essai	10
SECTION DEUX — CONTAMINAMÈTRES ET MONITEURS DE CONTAMINATION DE SURFACE	
5. Sensibilité au rayonnement	12
5.1 Contaminamètres et moniteurs de contamination alpha	12
5.2 Contaminamètres et moniteurs de contamination bêta	14
6. Précision	18
6.1 Précision d'un ensemble de mesure de contamination	18
6.2 Variations dans les indications de l'ensemble	20
7. Effets des perturbations	22
7.1 Sélection des rayonnements	22
7.2 Essai pour la sélection des rayonnements	22
7.3 Mouvement propre	24
8. Caractéristiques de fonctionnement	24
8.1 Constante de temps de l'ictomètre	24
8.2 Méthodes d'essai de la durée de préchauffage (pour ensembles portables)	26
8.3 Temps de résolution	26
8.4 Surcharge	26
8.5 Signaux de sortie	26
9. Caractéristiques mécaniques	26
9.1 Sondes	26
9.2 Facilité de décontamination	28
9.3 Étanchéité	28
9.4 Chocs mécaniques	28
10. Sources d'alimentation	28
10.1 Alimentation par le réseau	28
10.2 Essai d'alimentation par le réseau	28
10.3 Fonctionnement sur batteries	30
10.4 Essai de fonctionnement par batteries	30
11. Stockage	30
SECTION TROIS — CONTAMINAMÈTRES ET MONITEURS DE CONTAMINATION DES SOLS	
12. Généralités	32
13. Caractéristiques mécaniques.	32
14. Facilité de décontamination.	32

CONTENTS

FOREWORD	Page 5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause	
1. Scope	7
2. Terminology	7
3. Classification of assemblies	11
4. Test procedures	11

SECTION TWO — SURFACE CONTAMINATION METERS AND MONITORS

5. Radiation sensitivity	13
5.1 Alpha contamination meters and monitors	13
5.2 Beta contamination meters and monitors	15
6. Accuracy	19
6.1 Accuracy of a contamination measuring assembly	19
6.2 Variations in the indications of the assembly	21
7. Effects of perturbations	23
7.1 Radiation selection	23
7.2 Radiation selection test	23
7.3 Background	25
8. Operating characteristics	25
8.1 Ratemeter time constant	25
8.2 Warm-up time test (for portable assemblies)	27
8.3 Resolution time	27
8.4 Overload protection	27
8.5 Output signals	27
9. Mechanical characteristics	27
9.1 Probes	27
9.2 Ease of decontamination	29
9.3 Sealing	29
9.4 Mechanical shocks	29
10. Power supply	29
10.1 Mains operation	29
10.2 Mains operation test	29
10.3 Battery operation	31
10.4 Battery operation test	31
11. Storage	31

SECTION THREE — FLOOR CONTAMINATION METERS AND MONITORS

12. General	33
13. Mechanical characteristics	33
14. Ease of decontamination	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONTAMINAMÈTRES ET MONITEURS DE CONTAMINATION
ALPHA, BÊTA, ALPHA-BÊTA**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 45B : Instrumentation pour la radio-protection, du Comité d'Etudes N° 45 de la C E I : Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut discuté lors des réunions tenues à Tel-Aviv en 1966 et à Vienne en 1968. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1968.

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

Afrique du Sud	Royaume-Uni
Australie	Suède
Belgique	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Israël	Union des Républiques
Italie	Socialistes Soviétiques
Pays-Bas	Yougoslavie
Pologne	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ALPHA, BETA AND ALPHA-BETA CONTAMINATION METERS
AND MONITORS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all 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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-Committee 45B, Health Physics Instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

A first draft was discussed at the meetings held in Tel-Aviv in 1966 and in Vienna in 1968. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication :

Australia	Sweden
Belgium	Switzerland
Czechoslovakia	Turkey
France	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Netherlands	United States of America
Poland	Yugoslavia
South Africa	

CONTAMINAMÈTRES ET MONITEURS DE CONTAMINATION ALPHA, BÊTA, ALPHA-BÊTA

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

- 1.1 La présente recommandation s'applique aux ensembles destinés à mesurer ou à détecter la contamination des surfaces par des émetteurs de rayonnement alpha et bêta. Ils comportent au moins :
— une sonde de détection (tube compteurs, détecteur à scintillation, détecteur à semiconducteur, etc.) ;
— un sous-ensemble de mesure.
- 1.2 La recommandation est en totalité applicable aux ensembles suivants :
— contaminamètres alpha de surface ;
— moniteurs de contamination alpha de surface ;
— contaminamètres bêta de surface ;
— moniteurs de contamination bêta de surface ;
tels que définis à l'article 2.
- 1.3 La recommandation est également applicable aux ensembles conçus spécifiquement pour une mesure de surface de nature particulière (mains, pieds, sols, etc.).
Cependant, certaines prescriptions peuvent être adaptées ou complétées selon les prescriptions particulières à ces appareils.
Les adaptations nécessaires pour les ensembles de mesure de la contamination des sols sont incluses dans la section trois de la présente recommandation.
- 1.4 Lorsqu'un ensemble est destiné à remplir plusieurs fonctions, il devra répondre aux spécifications concernant chaque fonction. Si, d'autre part, il est conçu pour remplir une seule fonction et que de plus il est capable d'effectuer d'autres fonctions, il devra répondre aux spécifications concernant la fonction première et il serait souhaitable qu'il satisfasse aux spécifications concernant les autres.
- 1.5 Les spécifications données ci-dessous correspondent aux ensembles qui sont construits de façon courante. Il est, cependant, possible d'utiliser des ensembles qui ne satisfont pas aux spécifications numériques établies ci-dessous lorsque ces spécifications ne sont pas considérées comme essentielles au but poursuivi.
Dans ce cas, les performances de tels ensembles devront être spécifiées après accord entre le constructeur et l'utilisateur, mais la détermination des caractéristiques des ensembles devra être faite conformément aux méthodes données dans la présente recommandation.
- 1.6 La recommandation n'est pas applicable aux caractéristiques de fonctionnement des appareils de mesure indicateurs ou enregistreurs (par exemple, appareils indicateurs, enregistreurs d'avertissement ou de signalisation, etc.).
Ces caractéristiques doivent satisfaire aux prescriptions générales qui concernent ces appareils.

2. Terminologie

En accord avec la Publication 181 (1964) de la CEI : Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants, la Publication 181B (1966) de la

ALPHA, BETA AND ALPHA-BETA CONTAMINATION METERS AND MONITORS

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

- 1.1 The present Recommendation applies to assemblies designed to measure or detect the contamination of surfaces by alpha and/or beta radiation emitters and which comprise at least :

- a detector probe (counter tube, scintillation detector, semiconductor detector, etc.) ;
- a measuring sub-assembly.

- 1.2 The Recommendation is applicable in its entirety to :

- alpha surface contamination meters ;
- alpha surface contamination monitors ;
- beta surface contamination meters ;
- beta surface contamination monitors ;

as defined in Clause 2.

- 1.3 The Recommendation is also applicable to assemblies specifically designed for a surface of a particular nature (hands, feet, floors, etc.).

However, some of the specifications may need to be amended or supplemented according to the particular specifications applicable to such assemblies.

The amendments necessary in the case of an assembly specifically designed for the measurement of floor contamination are included as Section Three of this Recommendation.

- 1.4 If an assembly has been designed to carry out combined functions, it shall comply with the requirements pertaining to these different functions. If, on the other hand, it has been designed to perform one function, and, in addition, it is also capable of carrying out other functions, then it shall comply with the requirements for the first function, and it would be desirable for it to meet the requirements pertaining to the others.

- 1.5 The requirements given below correspond to assemblies currently being manufactured. It is, however, possible to use assemblies which do not meet the numerical requirements set out below when such requirements are not deemed essential for a given purpose.

In such cases, the performance of the assemblies shall be specified by agreement between the manufacturer and the user, but the determination of the characteristics of the assemblies shall conform to the methods given in the present Recommendation.

- 1.6 The Recommendation is not applicable to the operating characteristics of indicating or recording instruments as such (e.g. indicating meters, recorders, alarms, etc.).

The characteristics of such instruments shall be in conformity with the general specifications appropriate to them.

2. Terminology

In accordance with IEC Publication 181 (1964), Index of Electrical Measuring Apparatus used in Connection with Ionizing Radiation, IEC Publication 181B (1966), Second Supplement to

CEI : Deuxième complément à la Publication 181 (1964), et avec la Modification N° 1 (1967) à la Publication 181, les définitions générales suivantes ont été adoptées.

2.1 *Radiamètre*

Ensemble comprenant un ou plusieurs détecteurs de rayonnement et les sous-ensembles ou éléments fonctionnels associés, et destiné à mesurer des grandeurs liées aux rayonnements ionisants (activité, débit d'exposition, etc.).

2.2 *Moniteur (de rayonnement)*

Radiamètre auquel sont ajoutés les organes nécessaires pour avertir, par l'apparition d'un signal directement perceptible (optique ou acoustique généralement) qu'une grandeur liée aux rayonnements ionisants dépasse une valeur prédéterminée réglable ou n'est plus comprise entre deux limites prédéterminées réglables.

2.3 *Contaminamètre alpha (bêta, alpha-bêta) de surface*

Ensemble comprenant un ou plusieurs détecteurs de rayonnement et les sous-ensembles ou les éléments fonctionnels associés, et destiné à donner une mesure de l'activité surfacique alpha (bêta, alpha-bêta) liée à la contamination d'un objet.

2.4 *Moniteur de contamination alpha (bêta, alpha-bêta) de surface*

Contaminamètre auquel sont ajoutés les organes nécessaires pour avertir par l'apparition d'un signal directement perceptible (optique ou acoustique généralement) que l'activité surfacique alpha (bêta, alpha-bêta) liée à la contamination de l'objet examiné dépasse une valeur prédéterminée réglable ou n'est plus comprise entre deux limites prédéterminées réglables.

2.5 *Contaminamètre alpha (bêta, alpha-bêta) des sols*

Ensemble destiné à mesurer la contamination alpha (bêta, alpha-bêta) de grandes surfaces telles que sols, rues, etc.

2.6 *Moniteur de contamination alpha (bêta, alpha-bêta) des sols*

Moniteur destiné à mesurer la contamination alpha (bêta, alpha-bêta) de grandes surfaces, telles que sols, rues, etc.

2.7 *Sensibilité*

Quotient de la valeur de la réponse de l'ensemble de mesure par la valeur de la quantité mesurée.*

2.8 *Source radioactive mince*

Pour les besoins de cette recommandation, la définition suivante sera adoptée pour « source radioactive mince » : source radioactive dont l'épaisseur est suffisamment faible pour considérer comme négligeable l'absorption par les constituants de la source des rayonnements émis par le radionucléide de la source.

2.9 *Note — Distinction entre différentes prescriptions*

Dans la présente recommandation, on a employé la terminologie suivante :

- le mot « devra » signifie une prescription impérative ;
- le verbe « devrait » signifie fortement recommandé ;
- le verbe « peut » ou le mode conditionnel d'un verbe autre que « devoir » signifie méthode acceptable ou exemple de procédé correct.

* Publication 50(66) de la CEI : Vocabulaire Electrotechnique International, Groupe 66 : Détection et mesure des rayonnements ionisants par voie électrique, terme 66-10-385.

Publication 181 (1964), and Amendment No. 1 (1967) to Publication 181, the following general definitions have been adopted.

2.1 *(Radiation) meter*

An assembly including one or several radiation detectors and associated sub-assemblies or basic function units and designed to measure quantities connected with ionizing radiation (activity, exposure rate, etc.).

2.2 *(Radiation) monitor*

A radiation meter also provided with means for giving perceptible warning (generally optical or acoustical) that the quantity connected with ionizing radiation exceeds some adjustable predetermined value or when the measured value is not within two adjustable predetermined limits.

2.3 *Alpha (beta, alpha-beta) surface contamination meter*

An assembly including one or several radiation detectors and associated sub-assemblies or basic function units and designed to measure alpha (beta, alpha-beta) activity per unit surface area associated with the contamination of the examined object.

2.4 *Alpha (beta, alpha-beta) surface contamination monitor*

Alpha (beta, alpha-beta) activity meter provided with means for giving perceptible warning (generally optical or acoustical) that the indicated activity per unit surface area associated with the contamination of the examined object exceeds some adjustable predetermined value or that the measuring value is not within two adjustable predetermined limits.

2.5 *Alpha (beta, alpha-beta) floor contamination meter*

Alpha, (beta, alpha-beta) contamination meter designed to measure the contamination of large surfaces, such as floors or roadways, and others.

2.6 *Alpha (beta, alpha-beta) floor contamination monitor*

A monitor designed to measure alpha (beta, alpha-beta) contamination of large surfaces, such as floors or roadways, and others.

2.7 *Sensitivity*

The quotient of the magnitude of the response of a measuring assembly by the magnitude of the quantity measured.*

2.8 *Thin radioactive source*

For the purposes of this Recommendation the following definition shall apply for thin radioactive source: a radioactive source, the thickness of which is sufficiently small to ensure that absorption within the material of the source of the radiation of interest, emitted by radioactive material, is negligible.

2.9 *Note — Distinction between different prescriptions*

In this Recommendation the following terminology is employed:

- the word “shall” signifies a mandatory requirement;
- the word “should” signifies strongly recommended;
- the word “may” signifies an acceptable method, or example of good practice.

* IEC Publication 50(66), International Electrotechnical Vocabulary, Group 66, Detection and Measurement of Ionizing Radiation by Electric Means, Term 66-10-385.

3. Classification des ensembles

Les ensembles sont classés :

- 3.1 Selon leur fonction en :
 - contaminamètres ;
 - moniteurs de contamination.
- 3.2 Selon la nature du rayonnement en :
 - contaminamètres alpha (ou moniteurs de contamination alpha) ;
 - contaminamètres bêta (ou moniteurs de contamination bêta) ;
 - contaminamètres alpha-bêta (ou moniteurs de contamination alpha-bêta).
- 3.3 Selon la nature de la surface en :
 - ensembles destinés à mesurer la contamination de toute surface ;
 - ensembles destinés à mesurer la contamination des sols.
- 3.4 Selon leur utilisation en :
 - ensembles à poste fixe ;
 - ensembles mobiles ;
 - ensembles portables.
- 3.5 Selon leur alimentation en :
 - ensembles alimentés par le réseau ;
 - ensembles alimentés par piles ou accumulateurs.

4. Conditions d'essai

Les conditions normales d'essai doivent être comprises dans les limites fixées aux conditions de référence dans le tableau I.

Sauf spécification contraire, les essais de cette recommandation doivent être effectués dans les conditions de référence indiquées par le constructeur à l'intérieur des tolérances du tableau I.

Dans le cas où les conditions de référence ne sont pas indiquées par le constructeur, on prendra celles du tableau I.

TABLEAU I
Conditions de référence et conditions d'essai

Grandeur d'influence	Conditions de référence (en l'absence d'indication du constructeur)	Conditions normales d'essai
Durée d'échauffement préalable	15 min	≥ 15 min
Température ambiante	20 °C	18 °C à 22 °C
Humidité relative	65%	55% à 75%
Pression atmosphérique	1 013 mbar	Comprise entre 860 mbar et 1 060 mbar
Tension d'alimentation	Tension nominale d'alimentation U_N	Tension nominale d'alimentation $\pm 1\%$