

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 532

Première édition — First edition

1976

**Débitmètres d'exposition, signaleurs
et moniteurs de débit d'exposition à poste fixe pour les
rayonnements X ou gamma d'énergies comprises entre 80 keV et 3 MeV**

**Installed exposure rate meters, warning assemblies and monitors
for X or gamma radiation of energy between 80 keV and 3 MeV**



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**
- **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.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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**
- **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.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 532

Première édition — First edition

1976

**Débitmètres d'exposition, signaleurs
et moniteurs de débit d'exposition à poste fixe pour les
rayonnements X ou gamma d'énergies comprises entre 80 keV et 3 MeV**

**Installed exposure rate meters, warning assemblies and monitors
for X or gamma radiation of energy between 80 keV and 3 MeV**



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	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION UN — TERMINOLOGIE	
3. Degrés de prescriptions	8
4. Définitions propres à la présente norme	8
5. Nomenclature des essais	8
SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	
6. Généralités	10
7. Alarmes	12
8. Seuil d'alarme	12
9. Classification	12
SECTION TROIS — MÉTHODES GÉNÉRALES D'ESSAI	
10. Essais fondamentaux	14
11. Point de mesure	14
12. Bruit de fond	14
13. Fluctuations statistiques	14
14. Rayonnement gamma de référence	16
SECTION QUATRE — CARACTÉRISTIQUES LIÉES AUX RAYONNEMENTS	
15. Précision de la réponse au rayonnement gamma de référence	22
16. Variation de la réponse en fonction de l'énergie du rayonnement	24
17. Variation de la réponse en fonction de l'angle d'incidence	26
18. Rayonnement bêta	26
19. Neutrons	26
SECTION CINQ — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	
20. Fluctuations statistiques	28
21. Temps de réponse	28
22. Interdépendance entre le temps de réponse et les fluctuations statistiques	30
23. Dérive du zéro	30
24. Dérive du seuil d'alarme	32
25. Mise en température	32
26. Tension du réseau	32
SECTION SIX — CARACTÉRISTIQUES DE SÉCURITÉ	
27. Surcharge	34
28. Facilité de décontamination	34
SECTION SEPT — CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES	
29. Température de l'air ambiant	36
30. Humidité relative	36
31. Pression atmosphérique	36
32. Étanchéité	36
SECTION HUIT — DOCUMENTATION À FOURNIR	
33. Certificat d'identification	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION ONE—TERMINOLOGY	
3. Degrees of requirements	9
4. Definitions applicable to this standard	9
5. Test nomenclature	9
SECTION TWO—GENERAL REQUIREMENTS	
6. General	11
7. Alarms	13
8. Alarm threshold	13
9. Classification	13
SECTION THREE—GENERAL TEST PROCEDURES	
10. Basic tests	15
11. Point of test	15
12. Background radiation	15
13. Statistical fluctuations	15
14. Reference gamma radiation	17
SECTION FOUR—RADIATION CHARACTERISTICS	
15. Accuracy of response to reference gamma radiation	23
16. Variation of response with radiation energy	25
17. Variation of response with angle of incidence	27
18. Beta radiation	27
19. Neutron radiation	27
SECTION FIVE—ELECTRICAL CHARACTERISTICS	
20. Statistical fluctuations	29
21. Response time	29
22. Interrelationship between response time and statistical fluctuations	31
23. Zero drift	31
24. Alarm threshold drift	33
25. Warm-up	33
26. Mains voltage	33
SECTION SIX—SAFETY CHARACTERISTICS	
27. Overload characteristics	35
28. Ease of decontamination	35
SECTION SEVEN—ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS	
29. Ambient air temperature	37
30. Relative humidity	37
31. Atmospheric pressure	37
32. Sealing	37
SECTION EIGHT—DOCUMENTATION TO BE SUPPLIED	
33. Identification certificate	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DÉBITMÈTRES D'EXPOSITION, SIGNALEURS ET MONITEURS
DE DÉBIT D'EXPOSITION À POSTE FIXE POUR LES RAYONNEMENTS X
OU GAMMA D'ÉNERGIES COMPRIS ENTRE 80 keV ET 3 MeV**

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 publication a été établie par le Sous-Comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du Comité d'Etudes N° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Toutefois, les Comités nationaux ont été priés de porter les projets à l'attention des experts de l'instrumentation nucléaire comme à ceux de la radioprotection.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Bucarest en 1971. Des versions révisées furent discutées au cours des réunions tenues à Londres en 1972 et à La Haye en 1973. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 45B(Bureau Central)16, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Les points spécifiques concernant le seuil d'alarme et les temps de déclenchement ont fait l'objet du document 45B(Bureau Central)18 qui fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en décembre 1974.

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

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yugoslavie

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications n° 38: Tensions normales de la CEI.
- 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- 231: Principes généraux de l'instrumentation des réacteurs nucléaires.
- 231A: Premier complément à la Publication 231 (1967).
- 278: Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques.
- 293: Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INSTALLED EXPOSURE RATE METERS, WARNING ASSEMBLIES AND MONITORS
FOR X OR GAMMA RADIATION OF ENERGY BETWEEN 80 keV AND 3 MeV**

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

However, the National Committees were requested to bring the drafts to the attention of the experts in nuclear reactor instrumentation, as well as in health physics instrumentation.

A first draft was discussed at the meeting held in Bucharest in 1971. Revisions were discussed at the meetings held in London in 1972 and in The Hague in 1973. As a result of this latter meeting, a draft, Document 45B(Central Office)16, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

The specific points of alarm threshold and tripping times were covered by Document 45B(Central Office)18, which was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Poland
Canada	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	Yugoslavia

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 38: IEC Standard Voltages.
68: Basic Environmental Testing Procedures.
231: General Principles of Nuclear Reactor Instrumentation.
231A: First supplement to Publication 231 (1967).
278: Documentation to be supplied with Electronic Measuring Apparatus.
293: Supply Voltages for Transistorized Nuclear Instruments.

DEBITMÈTRES D'EXPOSITION, SIGNALEURS ET MONITEURS DE DÉBIT D'EXPOSITION À POSTE FIXE POUR LES RAYONNEMENTS X OU GAMMA D'ÉNERGIES COMPRISES ENTRE 80 keV ET 3 MeV

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux débitmètres, signaleurs et moniteurs de débit d'exposition à poste fixe, définis dans la section un et destinés à mesurer, pour les besoins de la radioprotection, le débit d'exposition dû à des rayonnements X ou gamma d'énergies comprises entre 80 keV et 3 MeV.

Note. — Les ensembles de ce type sont habituellement appelés moniteurs de radiation de zone. Ils sont normalement utilisés pour indiquer le niveau d'irradiation permanent des zones de travail dans lesquelles le champ de rayonnement peut varier en fonction du temps comme autour des réacteurs nucléaires, des accélérateurs de particules, des laboratoires chauds, des usines de retraitement du combustible, etc., et donner l'alarme quand le champ de rayonnement dépasse des limites prédéterminées.

Cette norme ne s'applique pas aux ensembles destinés à la commande des réacteurs. En ce qui concerne les débitmètres utilisés à la fois pour les besoins de la radioprotection et pour une partie du système de protection d'un réacteur, ils doivent, en premier lieu, répondre aux prescriptions relatives aux systèmes de protection des réacteurs (voir la Publication 231 de la CEI: Principes généraux de l'instrumentation des réacteurs nucléaires, et la Publication 231A de la CEI: Premier complément à la Publication 231 [1967]).

Les ensembles concernés par la présente norme comportent au moins:

- un sous-ensemble de détection (par exemple chambre d'ionisation, tube-compteur de Geiger-Müller, etc.);
- un sous-ensemble de mesure, qui peut être incorporé dans une baie centrale, avec les sorties du signal d'alarme et les contacts d'alarme ou pouvant activer d'autres circuits de déclenchement pour les besoins de la radioprotection.

Cette norme est également applicable aux ensembles de mesure de débit d'exposition à poste fixe conçus pour des applications spéciales (par exemple mesure de débits d'exposition très élevés). Cependant, quelques-unes des prescriptions peuvent nécessiter des modifications ou des compléments suivant les caractéristiques particulières propres à ces ensembles.

Cette norme ne s'applique pas aux moniteurs de criticité ni aux ensembles destinés à fournir une information relative à des paramètres de fonctionnement des centrales nucléaires pour les besoins de la commande.

Les ensembles conçus pour remplir plusieurs fonctions devront répondre aux prescriptions relatives à chaque fonction. Les ensembles destinés et conçus pour remplir une seule fonction, mais aussi capables d'en effectuer d'autres, devront répondre seulement aux prescriptions relatives à la fonction principale. Il est souhaitable, cependant, qu'ils satisfassent également aux prescriptions relatives aux autres fonctions.

Cette norme n'est pas applicable aux caractéristiques de fonctionnement des sous-ensembles indicateurs ou enregistreurs en tant que tels (par exemple appareils indicateurs, enregistreurs, alarmes, etc.). Les caractéristiques de tels appareils doivent satisfaire aux prescriptions générales qui les concernent.

2. Objet

Cette publication définit, pour les ensembles du domaine d'application, les caractéristiques générales normales, les méthodes générales d'essais, les caractéristiques relatives aux rayonnements, les caractéristiques électriques, les caractéristiques de sécurité, les caractéristiques climatiques, ainsi que le certificat d'identification.

INSTALLED EXPOSURE RATE METERS, WARNING ASSEMBLIES AND MONITORS FOR X OR GAMMA RADIATION OF ENERGY BETWEEN 80 keV AND 3 MeV

1. Scope

This standard applies to installed exposure rate meters, warning assemblies and monitors, defined in Section One, and intended to measure the exposure rate due to X or gamma radiation of energy between 80 keV and 3 MeV for the purposes of radiation protection.

Note. — Assemblies of this type are commonly defined as area radiation monitors. They are normally employed to determine continuously the radiological situation in working areas in which the radiation field may change with time, for example nuclear reactors, particle accelerators, hot laboratories, fuel reprocessing plants, etc., and to provide alarms when the radiation field goes outside predetermined limits.

This standard does not apply to assemblies used for reactor control. As regards rate meters used both for radiological safety purposes and as part of the protective system of a reactor, such instruments should in the first instance fulfil the requirements for the reactor protection system (see IEC Publication 231, General Principles of Nuclear Reactor Instrumentation, and IEC Publication 231A, First supplement to Publication 231 [1967]).

The assemblies considered in this standard comprise at least:

- a detector sub-assembly (e.g. ionization chamber, Geiger-Müller counter tube, etc.);
- a measuring sub-assembly, which may be fitted into a centralized panel, with signal outputs and contacts capable of activating alarm or other trip circuits for the purposes of radiation protection.

This standard is also applicable to installed exposure rate measuring assemblies designed for special application (e.g. very high exposure rates). However, some of the requirements may need to be amended or supplemented according to the particular characteristics of such assemblies.

This standard is not applicable to criticality monitors or to assemblies intended to give information about operational parameters of nuclear plants for control purposes.

Assemblies designed to perform combined functions shall comply with the requirements pertaining to each of these functions. Assemblies intended for, and designed to perform, only one function but which are also capable of executing other functions need only comply with the requirements for their intended function but compliance with the requirements for the other functions is desirable.

This standard 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 requirements appropriate to them.

2. Object

This publication specifies standard general characteristics, general test procedures, radiation, electrical, safety and environmental characteristics and the identification certificate for the assemblies mentioned in the scope.

SECTION UN — TERMINOLOGIE

3. Degrés de prescriptions

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

- le mot « doit » signifie une prescription impérative;
- les expressions « doit, si possible » ou « doit, de préférence » signifient fortement recommandé;
- le mot « peut » signifie méthode ou procédé acceptés ou reconnus.

4. Définitions propres à la présente norme

4.1 Débitmètre d'exposition

Radiamètre destiné à mesurer le débit d'exposition dû au rayonnement X ou gamma et comportant un ou plusieurs détecteurs de rayonnement et les sous-ensembles ou éléments fonctionnels de base associés.

4.2 Signaleur de débit d'exposition

Ensemble destiné à fournir un signal optique ou acoustique d'alerte dès que le débit d'exposition dû au rayonnement X ou gamma dépasse une valeur prédéterminée ou n'est plus compris entre des limites prédéterminées.

4.3 Moniteur de débit d'exposition

Ensemble remplissant simultanément les fonctions de débitmètre d'exposition et de signaleur de débit d'exposition.

4.4 Débit d'exposition vrai conventionnellement

Évaluation la meilleure, dont on dispose, du débit d'exposition au point de mesure (voir l'article 11).

4.5 Débit d'exposition indiqué

Valeur du débit d'exposition indiqué par l'ensemble de mesure en essai.

4.6 Coefficient de variation

Rapport de l'écart type σ à la valeur de la moyenne arithmétique $\bar{x}$ d'une série de n mesures x_i , donné par la formule:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

4.7 Erreur intrinsèque

Différence entre le débit d'exposition indiqué et le débit d'exposition conventionnellement vrai, déterminée quand l'ensemble se trouve dans les conditions de référence.

5. Nomenclature des essais

5.1 Essais de qualification

Ensemble des essais effectués en vue de vérifier que les prescriptions d'une spécification sont remplies.

Note. — Les essais de qualification comprennent les essais de type et les essais de série, définis ci-après.

SECTION ONE—TERMINOLOGY

3. Degrees of requirements

In this standard, 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 an example of good practice.

4. Definitions applicable to this standard

4.1 *Exposure rate meter*

A radiation meter intended to measure the exposure rate due to X or gamma radiation and including one or several radiation detectors and associated sub-assemblies or basic function units.

4.2 *Exposure rate warning assembly*

An assembly intended to give a visual or audible warning that the exposure rate due to X or gamma radiation exceeds some predetermined value or that the measured value is not within some predetermined limits.

4.3 *Exposure rate monitor*

An assembly having the functions of both an exposure rate meter and an exposure rate warning assembly.

4.4 *Conventionally true exposure rate*

The best available estimate of the exposure rate at the point of test (see Clause 11).

4.5 *Indicated exposure rate*

Value of the exposure rate as indicated by the measuring assembly under test.

4.6 *Coefficient of variation*

Ratio of the standard deviation σ to the arithmetic mean $\bar{x}$ of a set of n measurements x_i , given by the formula:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

4.7 *Intrinsic error*

Difference between indicated exposure rate and conventionally true exposure rate, determined when the assembly is under reference conditions.

5. Test nomenclature

5.1 *Qualification tests*

Set of tests performed in order to verify that the requirements of a specification are fulfilled.

Note. — Qualification tests are subdivided into type tests and routine tests, as defined below.

5.1.1 Essais de type

Ceux des essais de qualification qui sont effectués sur un ensemble ou un petit nombre d'ensembles considérés comme représentatifs d'une fabrication industrielle et qui, en principe, ne sont pas répétés sur chaque appareil.

5.1.2 Essais de série

Ceux des essais de qualification qui sont effectués sur chaque appareil de série.

5.2 Essais d'acceptation

Essais contractuels effectués en présence d'un utilisateur ou de son représentant en vue de la vérification de la qualité d'une fourniture. Ces essais sont, en général, choisis parmi les essais de qualification. Les modes opératoires peuvent, toutefois, être différents.

SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

6. Généralités

Dans cette norme, les prescriptions concernant la précision sont établies pour des indications d'appareils de type analogique. Pour des indications d'appareils numériques, adopter des valeurs correspondantes.

Les ensembles doivent être conçus de manière à limiter le plus possible toute réponse parasite aux rayonnements électromagnétiques et ionisants autres que le rayonnement X ou gamma.

L'échelle de lecture doit être graduée en unités de débit d'exposition, par exemple en R/h. La limite inférieure de l'étendue de mesure effective est définie comme le dixième du maximum de l'échelle la plus sensible (graduation linéaire) ou comme 1,5 fois le plus faible débit significatif indiqué (graduation logarithmique).

L'étendue de mesure effective totale doit couvrir au moins trois puissances de 10, (quelques applications peuvent exiger jusqu'à six puissances de 10).

Dans le cas d'un ensemble ayant des échelles linéaires, le rapport entre les échelles adjacentes ne doit pas dépasser 10. Ce rapport doit, de préférence, être voisin de trois (par exemple avec un échelonnement tel que 10, 25, 100, etc., correspondant à des rapports de 2,5 et 4).

Dans le cas où des variations importantes du niveau de rayonnement sont à prévoir, éviter si possible le recours à la commutation manuelle; préférer une échelle logarithmique.

Si les réglages du zéro et des points de référence sont accessibles, ces réglages doivent pouvoir être faits en présence de rayonnements.

L'emplacement du centre géométrique du volume sensible du détecteur doit être repéré sur l'enveloppe.

Les ensembles de mesure contenant des circuits de déclenchement doivent, si possible, être conçus de telle sorte qu'une coupure ou un défaut sur l'alimentation, ou un défaut sur un composant provoquant la perte du signal, déclenchent l'alarme. Un défaut sur l'alimentation ne doit pas mettre l'alarme hors service. Une indication doit signaler le défaut sur l'alimentation.

L'appareillage doit, si possible, être capable de conserver ses caractéristiques fonctionnelles spécifiées avec une longueur de câble d'au moins 100 m entre la sonde et l'ensemble de mesure. L'utilisation de plus grandes longueurs fera de préférence l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur. Spécifier la longueur de câble maximale autorisée.

Prévoir, si possible, une sortie du signal pour enregistrement.

Les commandes et réglages doivent être conçus pour être inaccessibles aux personnes non autorisées.

5.1.1 *Type tests*

Those qualification tests which are performed on one assembly or on a small number of assemblies considered to be representative of an industrial production, and which, in principle, are not repeated on each assembly.

5.1.2 *Routine tests*

Those qualification tests which are performed on each production assembly.

5.2 *Acceptance tests*

Contractual tests performed in the presence of a user or his representative in order to verify the quality of a delivery. These tests are, in general, selected from the qualification tests, although the methods of performing them may be different.

SECTION TWO—GENERAL REQUIREMENTS

6. **General**

The accuracy requirements in this standard are established for displays of the analogue type. For numerical displays, corresponding values of indication shall be adopted.

Assemblies shall be designed so as to limit as far as possible any undesirable response to electromagnetic and ionizing radiations other than X or gamma.

The reading scale shall be graduated in units of exposure rate, for example in R/h. The lower limit for the effective range of measurement is defined as 10% of the scale maximum on the most sensitive range (linear graduation) or 1.5 times the lowest significant rate marked on the scale (logarithmic graduation).

The total effective range of measurement shall be at least three decades (some applications may require a range of up to six decades).

In the case of an assembly provided with a linear scale, it shall be possible to change the ranges of measurement in such a way that the ratio between adjacent scales does not exceed 10. This ratio should be held to approximately three (for instance scales such as 10, 25, 100, etc., i.e. ratios of 2.5 and 4).

In the case where it is likely that there will be large variations in the level of radiation, assemblies with manual switching should be avoided. The use of a logarithmic scale is preferred.

If a control for setting zero or a reference point is available, it shall be effective in the presence of radiation.

The position of the geometrical centre of the sensitive volume of the detector shall be indicated on the outer surface.

Measuring assemblies which contain trip circuits should, if possible, be so arranged that interruption or failure of the power supply or component failure causing loss of signal, will result in actuation of a trip circuit to produce an alarm. Failure of the power supply should not disable the alarm. Indication of power failure shall be provided.

The apparatus should be able to operate within the specification with a cable length between probe and measuring assembly of at least 100 m. Greater lengths should be subject to agreement between manufacturer and user. The maximum permissible cable length shall be stated.

A facility for a recorder output should be provided.

Controls and settings shall be so designed that access to them can be controlled (i.e. by authorized persons).

7. Alarmes

L'équipement doit permettre de donner l'alarme par des signaux sonores et lumineux. On doit pouvoir passer facilement de l'un à l'autre des deux modes de fonctionnement suivants :

- 1) alarmes maintenues jusqu'à l'acquiescement;
- 2) alarmes supprimées automatiquement lorsque le débit d'exposition redevient inférieur au niveau d'alarme.

Dans chaque cas, il doit être possible d'interrompre volontairement l'alarme sonore sans toutefois interrompre l'alarme lumineuse.

8. Seuil d'alarme

L'ensemble doit comprendre les circuits nécessaires pour déclencher une alarme à partir d'un ou de plusieurs seuils. Ces circuits doivent être réglables. Le nombre de seuils de déclenchement doit faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

Indiquer les valeurs du seuil d'alarme, soit en pourcentage de l'étendue de réglage, soit en unités de débit d'exposition.

Si les valeurs du seuil d'alarme sont indiquées par le constructeur en unités de débit d'exposition, elles ne doivent pas s'écarter des valeurs de débit d'exposition conventionnellement vraies de plus que les valeurs de l'erreur intrinsèque indiquées dans le tableau II.

Le fonctionnement de tous les circuits de déclenchement doit pouvoir être contrôlé facilement au moyen de signaux d'essai ou par l'utilisation de sources radioactives portatives.

L'étendue de réglage doit être spécifiée et la valeur de chaque seuil d'alarme doit pouvoir être réglée en tout point compris dans les limites de l'étendue. Il ne doit pas être possible de rendre inopérant le système d'alarme, par quelque moyen que ce soit, notamment par réglage du seuil d'alarme au-delà des limites de l'étendue.

Les contacts des circuits de déclenchement doivent être tels qu'ils puissent déclencher l'alarme et/ou les dispositifs de protection.

Le retard nécessaire au fonctionnement du circuit déclencheur doit être tel que l'exposition calculée, à partir du retard et du niveau du seuil d'alarme, ne dépasse pas 10 mR. Ce retard ne doit en aucun cas dépasser 1 min et il est inutile qu'il soit inférieur à 1 s.

Dans les conditions normales d'essai, le seuil de déclenchement ne doit pas s'écarter du niveau affiché de plus de 10 % (en plus ou en moins) sur une période de 24 h ni de 20 % (en plus ou en moins) sur une période de 500 h.

L'ensemble doit, si possible, également comprendre un circuit de déclenchement à bas niveau permettant la signalisation des défauts de fonctionnement.

9. Classification

Un ensemble de mesure sera considéré de classe I, II ou III, selon ses caractéristiques fonctionnelles. Les prescriptions pour chaque classe sont spécifiées dans les tableaux II et III et dans les paragraphes appropriés.

Un ensemble doit satisfaire à toutes les prescriptions de sa classe.

Pour chaque paragraphe dans lequel aucune différence n'est faite entre classes, les prescriptions sont les mêmes pour chaque classe.

SECTION TROIS — MÉTHODES GÉNÉRALES D'ESSAI

A l'exception de l'essai de série décrit dans le paragraphe 15.2 b), tous les essais énumérés dans la présente norme doivent être considérés comme des « essais de type ».

Cependant, quelques-uns de ces essais peuvent être considérés comme des essais d'acceptation, après accord entre constructeur et utilisateur.