

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60515**

Première édition
First edition
1975-01

**Détecteurs de rayonnement pour l'instrumentation
et la protection des réacteurs nucléaires;
caractéristiques et méthodes d'essais**

**Radiation detectors for the instrumentation
and protection of nuclear reactors;
characteristics and test methods**

© IEC 1975 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

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION Un — INTRODUCTION	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Echelle des valeurs de la présente norme	10
SECTION DEUX — PRÉLIMINAIRE	
4. Généralités	10
5. Types de rayonnement à mesurer	10
6. Conditions d'utilisation des détecteurs	12
7. Conditions de mesure des détecteurs	12
8. Connecteurs et câbles	14
SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES	
9. Généralités	14
10. Détecteurs de neutrons à impulsions	20
11. Détecteurs de neutrons à courant	24
SECTION QUATRE — MÉTHODES D'ESSAIS	
12. Généralités	28
13. Essais relatifs aux chambres d'ionisation à fission à impulsions	30
14. Essais relatifs aux tubes compteurs proportionnels au trifluorure de bore et à dépôt de bore	34
15. Essais relatifs aux tubes compteurs proportionnels à hélium 3	36
16. Essais relatifs aux chambres d'ionisation au bore à courant compensées	36
17. Essais relatifs aux chambres d'ionisation au bore à courant non compensées	42
18. Essais relatifs aux chambres d'ionisation à courant pour rayonnement gamma	44
19. Essais relatifs aux chambres d'ionisation à fission	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — INTRODUCTION	
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Interpretation of this standard	11
SECTION TWO — PRELIMINARY	
4. General	11
5. Types of radiation to be measured	11
6. Detector operating conditions	13
7. Conditions of detector measurement	13
8. Connectors and cables	15
SECTION THREE — CHARACTERISTICS	
9. General	15
10. Pulse mode neutron detectors	21
11. Current mode neutron detectors	25
SECTION FOUR — TEST METHODS	
12. General	29
13. Specific tests for pulse fission ionization chambers	31
14. Specified tests for boron trifluoride and boron-lined proportional counter tubes	35
15. Specific tests for helium-3 proportional counter tubes	37
16. Specified tests for compensated boron current ionization chambers	37
17. Specific tests for uncompensated boron current ionization chambers	43
18. Specific tests for current ionization chambers for gamma radiation	45
19. Specific tests for fission current ionization chambers	45



COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DÉTECTEURS DE RAYONNEMENT POUR L'INSTRUMENTATION ET LA
PROTECTION DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES; CARACTÉRISTIQUES ET
MÉTHODES D'ESSAIS**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des 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.
- 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 45A: Instrumentation des réacteurs, du Comité d'Études N° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Vienne et à Saclay en 1968, à Moscou en 1969, à Washington en 1970, à Bucarest en 1971 et à Londres en 1972 et 1973. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 45A(Bureau Central)25, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1973.

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIATION DETECTORS FOR THE INSTRUMENTATION AND PROTECTION
OF NUCLEAR REACTORS; CHARACTERISTICS AND TEST METHODS**

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 rule 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 45A, Reactor Instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

Drafts were discussed during the meetings held in Vienna and in Saclay in 1968, in Moscow in 1969, in Washington in 1970, in Bucharest in 1971 and in London in 1972 and 1973. As a result of this latter meeting, the draft, document 45A(Central Office)25, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

DÉTECTEURS DE RAYONNEMENT POUR L'INSTRUMENTATION ET LA PROTECTION DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES; CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAIS

SECTION UN — INTRODUCTION

1. Domaine d'application

Le but de la présente publication est d'établir une norme concernant les caractéristiques particulières et les méthodes d'essais des détecteurs de rayonnements remplis de gaz, utilisés pour l'instrumentation et la protection des réacteurs nucléaires.

Ces détecteurs fonctionnent comme des transducteurs électriques et sont utilisés particulièrement dans les ensembles suivants:

- ensembles de mesure de la puissance et du taux de variation de la puissance par la détection du débit de fluence neutronique;
- périodemètres et réactimètres;
- ensembles d'alarme et ensembles de mesure et de protection des réacteurs;
- ensembles de mesure de la puissance au moyen du rayonnement gamma.

Les détecteurs considérés dans la présente norme ne sont pas utilisés dans le cas de la dosimétrie intéressant la protection du personnel.

Dans la mesure où il n'y a pas contradiction avec la présente norme, on devrait se conformer à la Publication 231 de la CEI: Principes généraux de l'instrumentation des réacteurs nucléaires et à la Publication 232 de la CEI: Caractéristiques générales de l'instrumentation des réacteurs nucléaires, ainsi qu'aux recommandations générales et aux normes de sécurité déjà publiées, relatives aux équipements électriques.

Les détecteurs soumis à la présente norme sont:

- les chambres d'ionisation au bore (à courant);
- les chambres d'ionisation à fission (à courant et à impulsions);
- les chambres d'ionisation pour rayonnement gamma;
- les tubes-compteurs proportionnels au trifluorure de bore;
- les tubes-compteurs proportionnels à dépôt de bore;
- les tubes-compteurs proportionnels à hélium 3.

Note. — Cette liste n'est pas limitative et l'on espère que tous les types de détecteurs de rayonnement utilisés dans les installations de réacteurs bénéficieront de la présente norme. La norme pour les essais est également applicable aux câbles de liaison et aux connecteurs lorsque ceux-ci font partie intégrante du détecteur.

RADIATION DETECTORS FOR THE INSTRUMENTATION AND PROTECTION OF NUCLEAR REACTORS; CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

SECTION ONE — INTRODUCTION

1. Scope

The aim of this publication is to establish a standard concerning the characteristics and test methods of gas-filled radiation detectors used for the instrumentation and protection of nuclear reactors.

These detectors function as electrical transducers and are used particularly in:

- assemblies for measuring power and rate of change of power by means of neutron fluence rate (flux);
- periodmeters or reactivity meters;
- reactor warning and safety monitoring assemblies;
- assemblies for measuring power by means of gamma radiation.

The detectors examined in this standard are not used for personnel dosimetry purposes.

In so far as they do not conflict with the present standard, IEC Publication 231, General Principles of Nuclear Reactor Instrumentation, and IEC Publication 232, General Characteristics of Nuclear Reactor Instrumentation, should be followed, as well as general recommendations and safety standards for electrical equipment which have already been issued.

The detectors subject to this standard are:

- boron current ionization chambers;
- fission current ionization chambers or pulse ionization chambers;
- ionization chambers for gamma radiation;
- boron trifluoride proportional counter tubes;
- boron-lined proportional counter tubes;
- helium-3 proportional counter tubes.

Note. — This list is not restrictive and it is hoped that all types of radiation detectors used in reactor installations will benefit from the present standard. The standard for tests also applies to connecting cables and connectors when they form an integral part of the detector.