

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

951-1

Première édition
First edition
1988

**Matériels de surveillance des rayonnements
pour les conditions accidentelles et
post-accidentelles dans les centrales nucléaires**

Première partie:
Prescriptions générales

**Radiation monitoring equipment for accident and
post-accident conditions in nuclear power plants**

Part 1:
General requirements

© CEI 1988 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

V

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

Articles

1	Domaine d'application	10
2	Objet	10
3	Terminologie et unités	10

CHAPITRE II: CONCEPTION DES ÉQUIPEMENTS

4	Généralités.....	18
5	Paramètres surveillés	18
6	Emplacement et conditions d'environnement	18
7	Identification des paramètres de conception	20
8	Caractéristiques de mesure	20
9	Caractéristiques d'indication	22
10	Fiabilité.....	22
11	Caractéristiques du débit de fluide	24
12	Signaux d'alarme	26
13	Indications de fonctionnement	28
14	Dispositions pour essais périodiques	28
15	Dispositions pour la mise en service et la maintenance	28
16	Ensemble de détection (ou de prélèvement et de détection)	30
17	Ensemble de mesure et de commande	30
18	Dispositifs de protection contre le rayonnement gamma ambiant	32
19	Niveau du bruit acoustique de l'ensemble	32
20	Perturbations électriques	32

CHAPITRE III: PROCÉDURES D'ESSAIS

21	Procédures générales d'essais	34
22	Essais effectués dans les conditions normales d'essais	34
23	Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence	34
24	Fluctuations statistiques	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
PREFACE.....	7

CHAPTER I: GENERAL

Clause		
1	Scope	11
2	Object	11
3	Terminology and units	11

CHAPTER II: EQUIPMENT DESIGN

4	General.....	19
5	Parameters to be monitored	19
6	Location and environmental conditions	19
7	Identification of design parameters	21
8	Measurement characteristics	21
9	Indication characteristics	23
10	Reliability	23
11	Fluid flow characteristics	25
12	Alarms	27
13	Indication facilities	29
14	Provisions for operational testing	29
15	Provisions for commissioning and maintenance	29
16	Detection assembly (or sampling and detection assembly)	31
17	Control and measurement assembly	31
18	Ambient gamma radiation protection devices	33
19	Acoustic noise level of the assembly	33
20	Electrical interference	33

CHAPTER III: TEST PROCEDURES

21	General test procedures	35
22	Tests performed under standard test conditions	35
23	Tests performed with variation of influence quantities	35
24	Statistical fluctuations	37

Articles	Pages
25 Caractéristiques de fonctionnement	36
26 Caractéristiques électriques	44
27 Caractéristiques des performances d'environnement	52
28 Caractéristiques du circuit de fluide	54
29 Qualification	58

CHAPITRE IV: DOCUMENTATION

30 Rapport sur les essais de type	60
31 Certificat	60
32 Manuel d'instructions et de maintenance	60
33 Documentation supplémentaire	60
Tableau I - Conditions de référence et conditions normales d'essais	62
Tableau II - Essais effectués dans les conditions normales d'essais	64
Tableau III - Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence	66
Tableau IV - Essais du circuit de fluide	68

Clause		Page
25	Performance characteristics	37
26	Electrical characteristics.....	45
27	Environmental performance characteristics	53
28	Fluid circuit characteristics	55
29	Qualification	59

CHAPTER IV: DOCUMENTATION

30	Type test report	61
31	Certificate	61
32	Operation and maintenance manual	61
33	Additional documentation.....	61
Table I - Reference conditions and standard test conditions		63
Table II - Tests performed under standard test conditions		65
Table III - Tests performed with variation of influence quantities		67
Table IV - Tests of fluid circuit		69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIELS DE SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS
POUR LES CONDITIONS ACCIDENTELLES ET POST-ACCIDENTELLES
DANS LES CENTRALES NUCLÉAIRES**

Première partie: Prescriptions générales

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 norme a été établie par le Sous-Comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
45A(BC)98	45A(BC)104

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s
- 50(391) (1975): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.
 - 50(392) (1976): Chapitre 392: Instrumentation nucléaire - Complément au chapitre 391.
 - 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
 - 181 (1964): Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants.
 - 278 (1968): Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques.
 - 293 (1968): Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors.
 - 557 (1982): Terminologie CEI sur les réacteurs nucléaires
 - 654-1 (1979): Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels, Première partie: Température, humidité et pression barométrique.
 - 780 (1984): Qualification des constituants électriques du système de sûreté des centrales électronucléaires.
 - 801-1: (1984): Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels, Première partie: Introduction générale.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIATION MONITORING EQUIPMENT FOR ACCIDENT AND
POST-ACCIDENT CONDITIONS IN NUCLEAR POWER PLANTS****Part 1: General requirements**

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 standard has been prepared by Sub-Committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45 : Nuclear instrumentation.

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

Six Months' Rule	Report on the Voting
45A(CO)98	45A(CO)104

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publication Nos. 50(391) (1975): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 391: Detection and measurement of ionizing radiation by electric means.
- 50(392) (1976): Chapter 392: Nuclear instrumentation - Supplement to Chapter 391.
- 68: Basic environmental testing procedures.
- 181 (1964): Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation.
- 278 (1968): Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus.
- 293 (1968): Supply voltages for transistorized nuclear instruments.
- 557 (1982): IEC terminology in the nuclear reactor field.
- 654-1 (1979): Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment, Part 1: Temperature, humidity and barometric pressure.
- 780 (1984): Qualification of electrical items of the safety system for nuclear power generating stations.
- 801-1 (1984): Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment, Part 1: General introduction.

Autres publications citées:

ISO 532 (1975):
ISO 1999 (1975):

Acoustique - Méthode de calcul du niveau d'isotonie.
Acoustique - Estimation de l'exposition au bruit durant le travail en vue de la protection de l'audition.

Other publications quoted:

ISO 532 (1975):

ISO 1999 (1975):

Acoustics - Method for calculating loudness level.

Acoustics - Assessment of occupational noise exposure for hearing conservation purposes.

MATÉRIELS DE SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS POUR LES CONDITIONS ACCIDENTELLES ET POST-ACCIDENTELLES DANS LES CENTRALES NUCLÉAIRES

Première partie: Prescriptions générales

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application

La présente norme établit des directives sur les principes généraux et les critères de fonctionnement des ensembles de mesure des rayonnements et des niveaux de radioactivité des fluides (liquides ou gaz) dans les centrales nucléaires pendant et après un accident. Ces ensembles sont prévus pour satisfaire aux prescriptions des autorités réglementaires responsables et être appropriés à la conception des systèmes et réacteurs nucléaires particuliers. La présente norme est donc à utiliser conjointement avec les prescriptions nationales qui sont susceptibles d'apporter des modifications aux principes, détails ou paramètres qui y figurent.

La présente norme se limite aux matériels de surveillance des rayonnements sur le site et de la radioactivité des fluides pendant et après un accident (y compris toute phase de mise à l'arrêt à long terme). Cette première partie traite des principes généraux et des prescriptions de conception pour ces matériels; les informations supplémentaires concernant des types particuliers d'instruments* sont données dans les parties suivantes de la norme qui doivent être consultées en même temps que la présente partie.

* Par exemple : moniteurs de rayonnements gamma à large gamme; moniteurs de fluides de processus; moniteurs d'effluents.

RADIATION MONITORING EQUIPMENT FOR ACCIDENT AND POST-ACCIDENT CONDITIONS IN NUCLEAR POWER PLANTS

Part 1: General requirements

CHAPTER I: GENERAL

1 Scope

This standard provides guidance on the design principles and performance criteria for equipment to measure radiation and fluid (gases or liquids) radioactivity levels at reactor plants during and following an accident. Such equipment is provided to meet the requirements of the responsible regulatory authorities and as appropriate to the design of the particular reactor plant and systems. This standard, therefore, is to be read in conjunction with national requirements which may modify the principles, details or parameters included.

This standard is limited to equipment for on-site radiation monitoring and fluid stream radioactivity monitoring during and after an accident (including any long-term shutdown phase). This part of the standard deals with the general principles and design requirements for such equipment; additional details for particular types of monitors* will be given in subsequent parts of the standard (as they are published), which will be consulted in conjunction with this part.

* For example: high range gamma radiation monitors; process stream monitors; effluent monitors.