

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
951-5

Première édition  
First edition  
1994-02

---

---

**Centrales nucléaires de puissance –  
Matériels de surveillance des rayonnements  
pour les conditions accidentelles  
et post-accidentelles**

**Partie 5:**

Radioactivité de l'air dans les centrales  
nucléaires à eau légère

**Nuclear power plants –  
Radiation monitoring equipment for  
accident and post-accident conditions**

**Part 5:**

Radioactivity of air in light water  
nuclear power plants

© CEI 1994 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

P

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

## SOMMAIRE

	Pages
Avant-propos .....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	6
2 Références normatives.....	6
3 Terminologie.....	8
4 Classification des moniteurs pour la surveillance de l'air.....	8
5 Principe de conception.....	8
6 Systèmes à surveiller .....	10
7 Conception des moniteurs de surveillance de l'air.....	12
7.1 Conception générale des matériels.....	12
7.2 Gamme de mesures .....	16
7.3 Installations de contrôle.....	16
8 Procédures d'essais.....	16
8.1 Sources de référence .....	16
8.2 Essais de performance aux rayonnements.....	18
8.3 Temps de réponse.....	20
8.4 Réponse en énergie.....	22
8.5 Qualification sismique.....	22
8.6 Surcharge .....	22
8.7 Essais de fuites.....	22
9 Certificat, manuel et rapport des essais de type .....	22
Tableaux	
1 Conditions de référence et conditions normales d'essais.....	24
2 Essais effectués dans les conditions normales d'essais .....	26
3 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence .....	28
4 Essais du circuit de fluide (air ou gaz) .....	30
Annexe A — Exemples de gammes de mesures et emplacements des moniteurs de surveillance de la radioactivité de l'air dans les réacteurs à eau légère.....	32

## CONTENTS

	Page
Foreword.....	5
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terminology .....	9
4 Classification of air monitors .....	9
5 Design principles .....	9
6 Systems to be monitored.....	11
7 Air monitor design.....	13
7.1 Overall equipment design .....	13
7.2 Range of measurement.....	17
7.3 Check facilities.....	17
8 Test procedures .....	17
8.1 Reference sources.....	17
8.2 Radiation performance tests.....	19
8.3 Response time.....	21
8.4 Energy response.....	23
8.5 Seismic qualification.....	23
8.6 Overload.....	23
8.7 In leakage tests.....	23
9 Certificate, manual and type test report.....	23
Tables	
1 Reference conditions and standard test conditions.....	25
2 Tests performed under standard test conditions .....	27
3 Tests performed with variation of influence quantities.....	29
4 Tests of air (or gas) circuit.....	31
Annex A — Examples of ranges and location for airborne radioactivity monitors in light water reactors.....	33

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

## Partie 5: Radioactivité de l'air dans les centrales nucléaires à eau légère

## AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 951-5 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
45A(BC)135	45A(BC)138

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**NUCLEAR POWER PLANTS — RADIATION MONITORING EQUIPMENT FOR  
ACCIDENT AND POST-ACCIDENT CONDITIONS —**
**Part 5: Radioactivity of air in light water nuclear power plants**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 951-5 has been prepared by sub-committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

DIS	Report on voting
45A(CO)135	45A(CO)138

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

Annex A is for information only.

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

**Partie 5: Radioactivité de l'air dans les centrales nucléaires à eau légère**

### **1 Domaine d'application et objet**

Cette partie de la CEI 951 est applicable aux matériels utilisés pour la surveillance de la radioactivité dans l'air dans les centrales nucléaires à eau légère pendant et après des conditions accidentelles.

Cette partie établit les critères de conception, de choix, d'emplacement fonctionnel, d'essais et d'étalonnage des matériels fixes de surveillance des rayonnements.

Les applications suivantes sont couvertes par d'autres normes CEI et ne font pas partie du domaine d'application de cette partie:

- matériels pour la surveillance en continu des gaz rares dans les effluents gazeux (CEI 951-2);
- matériels de surveillance des rayonnements relatifs aux fluides de processus (CEI 951-4);
- matériels de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux (série CEI 761).

L'objet de la présente partie est d'établir des prescriptions spécifiques incluant les caractéristiques techniques et les conditions générales d'essai pour les matériels de surveillance de rayonnements dans l'air requis pendant et après un accident. Les événements susceptibles d'être surveillés comprennent les accidents relatifs à la perte de réfrigérant, les ruptures des réservoirs de stockage des effluents gazeux, la manipulation du combustible usagé et d'autres conditions résultant des défaillances de la gaine du combustible.

Les exigences générales concernant les caractéristiques techniques, procédures d'essais, caractéristiques des rayonnements, et les caractéristiques électriques, mécaniques et d'environnement sont données dans la CEI 951-1. Ces exigences sont applicables pour cette partie sauf indication contraire.

### **2 Références normatives**

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 951. Au moment de la publication, les études indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 951 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 557:1982, *Terminologie CEI sur les réacteurs nucléaires*

CEI 761: *Equipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux*

CEI 951-1:1988, *Matériels de surveillance des rayonnements par les conditions accidentelles et post-accidentelles dans les centrales nucléaires — Première partie: Prescriptions générales*

CEI 951-2:1988, *Matériels de surveillance des rayonnements pour les conditions accidentelles et post-accidentelles dans les centrales nucléaires — Deuxième partie: Ensembles de surveillance en continu de la radioactivité des gaz rares dans les effluents gazeux*

CEI 951-4:1991, *Matériels de surveillance des rayonnements pour les conditions accidentelles et post-accidentelles dans les centrales nucléaires — Partie 4: Fluides de processus des centrales nucléaires à eau légère*

CEI 980:1989, *Pratiques recommandées pour la qualification sismique du matériel électrique du système de sûreté dans les centrales électronucléaires*

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

### Part 5: Radioactivity of air in light water nuclear power plants

#### 1 Scope and object

This part of IEC 951 is applicable to equipment used for monitoring airborne radioactivity within nuclear power plants with light water reactors during and after accident conditions.

This part provides criteria for the design, selection, functional location, testing and calibration of installed radiation monitoring equipment.

The following applications are covered by other IEC standards and do not fall within the scope of this part:

- equipment for continuously monitoring radioactive noble gases in gaseous effluents (IEC 951-2);
- process stream in light water nuclear power plants (IEC 951-4);
- equipment for continuously monitoring radioactivity in gaseous effluents (IEC 761 series).

The object of this part is to lay down specific requirements, including technical characteristics and general test conditions, for airborne radiation monitoring equipment required during and after an accident. Events which may be monitored include loss of coolant accidents, waste gas decay tank ruptures, spent fuel drop accidents or other postulated conditions resulting in fuel cladding failures.

General requirements for technical characteristics, test procedures, radiation characteristics, electrical, mechanical, and environmental characteristics are given in IEC 951-1. These requirements are applicable in this part unless otherwise stated.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 951. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 951 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 557:1982, *IEC terminology in the nuclear reactor field*

IEC 761: *Equipment for continuously monitoring radioactivity in gaseous effluents*

IEC 951-1:1988, *Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants — Part 1: General requirements*

IEC 951-2:1988, *Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants — Part 2: Equipment for continuously monitoring radioactive noble gases in gaseous effluents*

IEC 951-4:1991, *Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants — Part 4: Process stream in light water nuclear power plants*

IEC 980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*