

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**951-4**

Première édition  
First edition  
1991-12

---

---

**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

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

**Part 4:**

Process stream in light water nuclear  
power plants

© CEI 1991 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

**M**

● 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    Principes de conception.....	8
5    Systèmes faisant l'objet d'une surveillance .....	10
6    Critères de sélection et de conception des moniteurs .....	12
7    Essais .....	14
8    Certificat, manuel et rapport des essais de type.....	16
Tableaux	
1 - Conditions de référence et conditions normales d'essais.....	18
2 - Essais effectués dans les conditions normales d'essais.....	20
3 - Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence .....	22
Annexe A - Emplacements possibles et gammes typiques.....	24

---

## CONTENTS

	Page
Foreword.....	5
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terminology .....	9
4 Design principles .....	9
5 Systems to be monitored .....	11
6 Monitor design and selection criteria.....	13
7 Testing.....	15
8 Certificate, manual and type test report.....	17
Tables	
1 - Reference conditions and standard test conditions.....	19
2 - Tests performed under standard test conditions .....	21
3 - Tests performed with variation of influence quantities.....	23
Annex A - Possible locations and typical ranges.....	25

---

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**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**

**AVANT-PROPOS**

- 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.

La présente partie de la Norme internationale CEI 951 a été établie par le Sous-Comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Elle constitue la partie 4 de la CEI 951.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
45A(BC)122	45A(BC)125

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

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de la CEI 951.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 4: Process stream in light water nuclear power plants**

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.

This part of International Standard IEC 951 has been prepared by Sub-Committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45: Nuclear instrumentation.

It forms Part 4 of IEC 951.

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

DIS	Report on Voting
45A(CO)122	45A(CO)125

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

Annex A forms an integral part of this part of IEC 951.

## **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**

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

La présente partie de la CEI 951 est applicable aux ensembles de surveillance des substances radioactives susceptibles d'être présentes dans les fluides de processus des centrales nucléaires à eau légère lors de conditions accidentelles ou post-accidentelles.

Cette partie donne les critères destinés à la conception, au choix, à l'emplacement fonctionnel, aux essais et à l'étalonnage du matériel fixe utilisé pour la surveillance radioactive en continu des fluides de processus des centrales fonctionnant pendant des conditions accidentelles ou après celles-ci.

Les matériels suivants n'entrent pas dans le domaine de cette partie :

- les équipements de surveillance des rayonnements des fluides de processus radioactifs pour les conditions normales de fonctionnement et lors d'incidents (voir CEI 768);
- les équipements de surveillance des effluents radioactifs liquides, gazeux et des aérosols (voir CEI 761, CEI 861 et CEI 951-2);
- les équipements de surveillance de la radioactivité de l'air dans les centrales nucléaires.

Dans les réacteurs à eau légère, les systèmes sont conçus pour fournir plusieurs barrières entre les produits de fission existant dans les éléments combustibles du réacteur et l'environnement. L'équipement de surveillance des rayonnements des fluides de processus radioactifs est utilisé pour surveiller l'intégrité de certaines de ces barrières et avertir le personnel d'exploitation de toute panne ou tout fonctionnement défectueux. Après un accident, certains de ces moniteurs doivent aider les opérateurs à déterminer les conditions de fonctionnement de la centrale ou du système.

L'objet de cette partie de la CEI 951 consiste à établir les prescriptions spécifiques, les caractéristiques techniques et les conditions générales d'essais pour les équipements de surveillance des fluides de processus requis pendant et après un accident. Ces équipements peuvent comprendre un équipement de détection des ruptures dans les systèmes contenant de la radioactivité, d'évaluation des rejets potentiels de la centrale et d'assistance pour un plan d'urgence. Ce matériel est parfois également considéré comme matériel de surveillance post-accidentelle.

Les prescriptions générales pour les caractéristiques techniques, les procédures d'essais, les caractéristiques des rayonnements, les caractéristiques électriques, mécaniques et d'environnement sont données dans la CEI 951-1. Il convient d'examiner les prescriptions de la présente partie en parallèle avec celles de la CEI 951-3.

#### **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 éditions 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 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 768: 1983, Equipement pour la surveillance des rayonnements des fluides de processus pour les conditions normales de fonctionnement et d'incidents des réacteurs nucléaires à eau légère.  
CEI 780: 1984, Qualification des constituants électriques du système de sûreté des centrales électronucléaires.  
CEI 861: 1987, Equipement de surveillance en continu des radionucléides bêta et gamma dans les effluents liquides.

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

### **Part 4: Process stream in light water nuclear power plants**

---

#### **1 Scope and object**

This part of IEC 951 is applicable to equipment for the monitoring of radioactive substances within plant-process streams of stationary nuclear power plants using light water reactors during and after accident conditions.

This part provides criteria for the design, selection, functional location, testing and calibration of stationary radiation monitoring equipment to be used for continuous monitoring of plant process streams in operation during and after accident conditions.

The following are not within the scope of this part:

- process stream radiation monitoring equipment for normal and incident conditions (see IEC 768);
- monitoring equipment for liquid, gaseous and airborne radioactive effluents (see IEC 761, IEC 861 and IEC 951-2);
- monitoring equipment for radioactivity of air within nuclear power plants.

In light water reactors, systems are designed to provide several barriers between the fission products within the reactor fuel elements and the environment. Process radiation monitoring equipment is used to monitor the integrity of some of these barriers and to alert operating personnel of any malfunction or failure. Following an accident, some of these monitors are relied upon by the operator to determine plant or system operating conditions.

The object of this part of IEC 951 is to lay down specific requirements, including technical characteristics and general test conditions for process stream radiation monitoring equipment required during and after an accident. This may include equipment for detection of rupture in systems containing radioactivity, assessment of potential releases from the plant and assistance for emergency planning. This equipment is also sometimes referred to as post-accident monitoring equipment.

General requirements for technical characteristics, test procedures, radiation characteristics, electrical, mechanical and environmental characteristics are given in IEC 951-1. The requirements of this standard should also be considered in conjunction with IEC 951-3.

#### **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: Equipments for continuously monitoring radioactivity in gaseous effluents.
- IEC 768: 1983, Process stream radiation monitoring equipment in light water nuclear reactors for normal operating and incident conditions.
- IEC 780: 1984, Qualification of electrical items of the safety system for nuclear power generating stations.
- IEC 861: 1987, Equipment for continuously monitoring for Beta and Gamma emitting radionuclides in liquid effluents.

CEI 951-1: 1988, Matériels de surveillance des rayonnements pour 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 951-3: 1989, Matériels de surveillance des rayonnements pour les conditions accidentelles et post-accidentelles dans les centrales nucléaires - Troisième partie: Ensembles de surveillance locale du débit de dose de rayonnement gamma à large gamme.

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

**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 951-3: 1989, Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants - Part 3: High range area gamma radiation dose rate monitoring equipment.**

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