

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**1559**

Première édition  
First edition  
1996-11

---

---

**Rayonnements dans les installations nucléaires –  
Ensembles centralisés pour la surveillance  
en continu des rayonnements et/ou  
des niveaux de radioactivité**

**Radiation in nuclear facilities –  
Centralized system for continuous monitoring  
of radiation and/or levels of radioactivity**

© CEI 1996 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

**U**

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	6
<b>SECTION 1: GÉNÉRALITÉS</b>	
Articles	
1.1 Domaine d'application et objet.....	8
1.2 Références normatives .....	2
1.3 Degrés des prescriptions .....	10
1.4 Terminologie .....	10
1.4.1 Constructeur et acheteur .....	10
1.4.2 Classification en catégorie «C» .....	10
1.4.3 Sous-ensemble détecteur (DA) .....	10
1.4.4 Unité de traitement (PU) .....	12
1.4.5 Unité d'alarme (AU) .....	12
1.4.6 Ordinateur central ou centralisateur (CC) .....	12
1.4.7 Unité moniteur ou unité de surveillance (MU) .....	12
1.5 Nomenclatures des essais .....	12
1.5.1 Essais de qualification .....	12
1.5.2 Essai de réception .....	12
<b>SECTION 2: PRESCRIPTIONS DE CONCEPTION</b>	
2.1 Remarques générales .....	12
2.1.1 Introduction .....	12
2.1.2 Classification de sûreté .....	14
2.1.3 Configuration du système .....	14
2.1.4 Emplacement de sous-ensembles détecteurs .....	16
2.2 Prescriptions de conception pour les sous-ensembles .....	16
2.2.1 Sous-ensemble détecteur .....	16
2.2.2 Unité de traitement .....	18
2.2.3 Unités d'alarme .....	22
2.2.4 Centralisateur (ordinateur central) .....	22
2.2.5 Vérification du fonctionnement normal de l'appareillage .....	26
2.2.6 Prescriptions pour l'alimentation .....	26
<b>SECTION 3: PROCÉDURES D'ESSAIS</b>	
3.1 Prescriptions pour les essais .....	28
3.1.1 Généralités .....	28
3.1.2 Essais effectués dans les conditions normales d'essai .....	28
3.1.3 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence .....	28

## CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
<b>SECTION 1: GENERAL</b>	
Clause	
1.1 Scope and object .....	9
1.2 Normative references.....	9
1.3 Degrees of requirements.....	11
1.4 Terminology.....	11
1.4.1 Manufacturer and purchaser .....	11
1.4.2 Category "C" classification .....	11
1.4.3 Detector subassembly (DA).....	11
1.4.4 Processing unit (PU) .....	13
1.4.5 Alarm unit (AU).....	13
1.4.6 Central computer; centralizer (CC).....	13
1.4.7 Monitoring unit (MU) .....	13
1.5 Test nomenclature .....	13
1.5.1 Qualification tests .....	13
1.5.2 Acceptance test.....	13
<b>SECTION 2: DESIGN REQUIREMENTS</b>	
2.1 General remarks .....	13
2.1.1 Introduction .....	13
2.1.2 Safety classification .....	15
2.1.3 System configuration .....	15
2.1.4 Location of detector subassemblies .....	17
2.2 Design requirements for the subassemblies .....	17
2.2.1 Detector subassembly.....	17
2.2.2 Processing unit.....	19
2.2.3 Alarm units .....	23
2.2.4 Centralizer (central computer).....	23
2.2.5 Checking normal operation of the equipment.....	27
2.2.6 Power supply requirements .....	27
<b>SECTION 3: TEST PROCEDURES</b>	
3.1 Test requirements.....	29
3.1.1 General .....	29
3.1.2 Test performed under standard test conditions.....	29
3.1.3 Test performed with variation of influence quantities .....	29

3.2 Procédures d'essai pour le sous-ensemble de détection .....	28
3.3 Procédures d'essai pour l'unité de surveillance .....	28
3.3.1 Étendue du déclenchement de l'alarme .....	30
3.3.2 Alarmes de défaut de l'appareillage .....	30
3.3.3 Temps de réponse de l'alarme et stabilité .....	30
3.4 Procédures d'essai pour le centralisateur (ordinateur central) .....	30
3.4.1 Essais individuels des voies d'accès .....	30
3.4.2 Essais d'ensemble des voies d'accès .....	32
3.5 Procédures d'essai pour les effets des variations de l'alimentation et de l'environnement .....	32
3.5.1 Variations de l'alimentation .....	32
3.5.2 Variations de l'alimentation (interruptions et transitoires) .....	34
3.5.3 Température ambiante et humidité .....	34
3.5.4 Champs électromagnétiques externes .....	36
3.5.5 Champs magnétiques externes .....	36

#### SECTION 4: DOCUMENTATION

4.1 Rapport sur les essais de type .....	36
4.2 Certificat .....	36
4.3 Manuel de fonctionnement et de maintenance .....	38
Tableaux .....	38
Figures .....	42
Annexes	
A Choix d'une unité de mesure .....	48
B Guide de mise en place des sous-ensembles détecteurs .....	50

3.2 Test procedures for the detection subassembly .....	29
3.3 Test procedures for the monitoring unit .....	29
3.3.1 Alarm trip range .....	31
3.3.2 Equipment failure alarms .....	31
3.3.3 Alarm response time and stability .....	31
3.4 Test procedures for the centralizer (central computer) .....	31
3.4.1 Individual tests of access channels .....	31
3.4.2 Whole tests of access channels .....	33
3.5 Test procedures for effects of power supply and environmental variations .....	33
3.5.1 Power supply variations .....	33
3.5.2 Power supply variations (interruptions and transients) .....	35
3.5.3 Ambient temperature and humidity .....	35
3.5.4 External electromagnetic fields .....	37
3.5.5 External magnetic fields .....	37

#### SECTION 4: DOCUMENTATION

4.1 Report on type testing .....	37
4.2 Certificate .....	37
4.3 Operating and maintenance manual .....	39
Tables .....	39
Figures .....	43
Annexes	
A Selection of a measuring unit .....	49
B Guidance on location of detector subassemblies .....	51

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RAYONNEMENTS DANS LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES – ENSEMBLES CENTRALISÉS POUR LA SURVEILLANCE EN CONTINU DES RAYONNEMENTS ET/OU DES NIVEAUX DE RADIOACTIVITÉ

#### 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 concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 1559 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'étude 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/175/FDIS	45B/188/RVD

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 annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIATION IN NUCLEAR FACILITIES –  
CENTRALIZED SYSTEM FOR CONTINUOUS MONITORING  
OF RADIATION AND/OR LEVELS OF RADIOACTIVITY**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1559 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

FDIS	Report on voting
45B/175/FDIS	45B/188/RVD

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

Annexes A and B are for information only.

# RAYONNEMENTS DANS LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES – ENSEMBLES CENTRALISÉS POUR LA SURVEILLANCE EN CONTINU DES RAYONNEMENTS ET/OU DES NIVEAUX DE RADIOACTIVITÉ

## Section 1: Généralités

### 1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux ensembles centralisés destinés à la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité dans les installations nucléaires, essentiellement pour contribuer à la protection radiologique dans les zones de travail.

Elle s'applique plus particulièrement aux systèmes centralisés de traitement de données, aux liaisons, à la mise en place et à la disposition de l'appareillage. Elle s'applique aussi aux indications affichées localement et de façon centralisée.

La présente norme ne s'applique pas aux systèmes d'alarme de criticité. Ceux-ci devront être conformes à la CEI 860.

Elle ne s'applique pas directement à la conception et à l'essai des ensembles et sous-ensembles de détection et de mesure. Ceux-ci devront, chaque fois qu'il est possible, être conformes aux spécifications de la CEI qui les concernent.

Elle constitue un guide général pour la spécification, le fonctionnement et l'essai des ordinateurs utilisés pour la fonction de surveillance centralisée.

La présente norme spécifie les caractéristiques générales, les procédures générales d'essais, les caractéristiques des rayonnements, ainsi que les caractéristiques électriques, de sécurité et d'environnement et le certificat d'identification pour les ensembles définis ci-dessus.

### 1.2 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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 50(391): 1975, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants*

CEI 50(394): 1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire – Instruments*

CEI 181: 1964, *Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants*

CEI 181A: 1965, *Premier complément*

CEI 293: 1968, *Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors*

CEI 532: 1992, *Instrumentation pour la radioprotection – Débitmètre à poste fixe, ensembles d'alarmes et moniteurs – Rayonnements X et gamme d'énergie comprise entre 50 keV et 7 MeV*

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

CEI 860: 1987, *Equipement de signalisation des accidents de criticité*

# RADIATION IN NUCLEAR FACILITIES – CENTRALIZED SYSTEM FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIATION AND/OR LEVELS OF RADIOACTIVITY

## Section 1: General

### 1.1 Scope and object

This International Standard applies to centralized systems intended for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity in nuclear facilities, primarily in support of radiological protection in the working areas.

More specifically, it applies to centralized data processing systems, data links, and equipment siting and layout. It also applies to indications displayed locally and centrally.

This standard does not apply to criticality alarm systems. These should conform to IEC 860.

It does not directly apply to the design and testing of detection and measurement assemblies and subassemblies. These should, wherever practical, conform to relevant IEC specifications.

It gives general guidance to the specification, operation, and testing of computers for the centralized monitoring function.

This standard specifies general characteristics, general test procedures, radiation, electrical, safety, and environmental characteristics and the identification certificate for the assemblies defined above.

### 1.2 Normative references

The following normative documents constitute provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard 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 50(391): 1975, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 391: Detection and measurement of ionizing radiation by electric means*

IEC 50(394): 1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation – Instruments*

IEC 181: 1974, *Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation*

IEC 181A: 1965, *First supplement*

IEC 293: 1968, *Supply voltages for transistorized nuclear instruments*

IEC 532: 1992, *Radiation protection instrumentation – Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors – X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV*

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

IEC 860: 1987, *Warning equipment for criticality accidents*

CEI 1187: 1993, *Équipement de mesures électriques et électroniques – Documentation*

CEI 1226: 1993, *Centrales nucléaires – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Classification*

CEI 1322: 1994, *Instrumentation pour la radioprotection – Débitmètres à poste fixe, ensembles d'alarme et moniteurs pour rayonnements neutroniques compris entre l'énergie des neutrons thermiques et 15 MeV*

IEC 1187: 1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

IEC 1226: 1993, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important for safety – Classification*

IEC 1322: 1994, *Radiation protection instrumentation – Installed dose equivalent rate meters, warning assemblies and monitors for neutron radiation of energy from thermal to 15 MeV*