IEC 60951-4

Edition 2.0 2009-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Part 4: Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams

Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation importante pour la sûreté – Surveillance des rayonnements pour les conditions accidentelles et post-accidentelles – Partie 4: Equipement pour la surveillance en continu des rayonnements internes ou externes aux flux de procédé

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-88910-349-2

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 Design principles 8
4.1 General 8
4.2 Basic requirements related to functions 8
4.3 Range of measurement 8
4.4 In-line detectors mechanical features 8
4.4.1 General requirements 8
4.4.2 Pressure-containing parts 9
4.4.3 Materials 9
4.4.4 Verification of material processing 9
5 Functional testing 10
5.1 General 10
5.2 Environmental performance test 10
5.2.1 Stability of performances with variation of ambient and stream conditions 10

Table 1 – Overview of the standards covering the domain of radiation monitoring 5
Table 2 – Additional tests to complement the general tests required in IEC 60951-1 12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION IMPORTANT TO SAFETY – RADIATION MONITORING FOR ACCIDENT AND POST-ACCIDENT CONDITIONS –

Part 4: Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60951-4 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation and control of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This second edition of IEC 60951-4 cancels and replaces the first edition issued in 1991. It constitutes a technical revision.

The main technical changes with regard to the previous edition are as follows:

- To clarify the definitions.
- To update the references to new standards published since the first issue.
- To update the units of radiation.

This standard is to be read in conjunction with IEC 60951-1.

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

FDIS	Report on voting
45A/737/FDIS	45A/759/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 60951 series, under the general title *Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

a) Technical background, main issues and organisation of this standard

This IEC standard specifically focuses on radiation monitoring systems used for accident and post-accident operations.

This standard is intended for use by purchasers in developing specifications for their plant-specific radiation monitoring systems and by manufacturers to identify needed product characteristics when developing systems for accident monitoring conditions. Some specific instrument characteristics such as measurement range, required energy response, and ambient environment requirements will depend upon the specific application. In such cases guidance is provided on determining the specific requirements, but specific requirements themselves are not stated.

This standard is one in a series of standards covering post-accident radiation monitors important to safety. The full series is comprised of the following standards.

- IEC 60951-1 – General requirements
- IEC 60951-2 – Equipment for continuous off-line monitoring of radioactivity in gaseous effluents and ventilation air
- IEC 60951-3 – Equipment for continuous high range area gamma monitoring
- IEC 60951-4 – Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams

b) Situation of the current standard in the structure of the IEC SC 45A standard series

IEC 60951 series of standards are at the third level in the hierarchy of SC 45A standards. They provide guidance on the design and testing of radiation monitoring equipment used for accident and post-accident conditions. Other standards developed by SC 45A and SC 45B provide guidance on instruments used for monitoring radiation as part of normal operations. IEC 60761 series provide requirements for equipment for continuous off-line monitoring of radioactivity in gaseous effluents in normal conditions. IEC 60861 provides requirements for equipment for continuous off-line monitoring of radioactivity in liquid effluents in normal conditions. IEC 60768 provides requirements for equipment for continuous in-line and on-line monitoring of radioactivity in process streams in normal and incident conditions. Finally, ISO 2889 gives guidance on gas and particulate sampling. The relationship between these various radiation monitoring standards is given in Table 1 below:

Table 1 – Overview of the standards covering the domain of radiation monitoring

<table>
<tr><td>Developer</td><td>ISO</td><td colspan="2">SC 45A – Process and safety monitoring</td><td>SC 45B – Radiation protection and effluents monitoring</td></tr>
<tr><td>Scope</td><td>Sampling circuits and methods</td><td>Accident and post-accident conditions</td><td>Normal and incident conditions</td><td></td></tr>
<tr><td>Gas, particulate and iodine with sampling
(OFF LINE)</td><td>ISO 2889</td><td>IEC 60951-1 and IEC 60951-2</td><td colspan="2">IEC 60761 series and IEC 62302 (noble gases only)</td></tr>
<tr><td>Liquid with sampling
(OFF LINE)</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td colspan="2">IEC 60861</td></tr>
<tr><td>Process streams (gaseous effluents, steam or liquid) without sampling
(ON or IN-LINE)</td><td>N/A</td><td>IEC 60951-1 and IEC 60951-4</td><td>IEC 60768</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Area monitoring</td><td>N/A</td><td>IEC 60951-1 and IEC 60951-3</td><td colspan="2">IEC 60532</td></tr>
</table>

Developer	ISO	SC 45A – Process and safety monitoring		SC 45B – Radiation protection and effluents monitoring
Scope	Sampling circuits and methods	Accident and post-accident conditions	Normal and incident conditions	
Central system	N/A	IEC 61504		IEC 61559

For more details on the structure of the IEC SC 45A standard series, see item d) of this introduction.

c) Recommendations and limitations regarding the application of this standard

It is important to note that this Standard establishes no additional functional requirements for safety systems.

d) Description of the structure of the IEC SC 45A standard series and relationships with other IEC documents and other bodies documents (IAEA, ISO)

The top-level document of the IEC SC 45A standard series is IEC 61513. It provides general requirements for I&C systems and equipment that are used to perform functions important to safety in NPPs. IEC 61513 structures the IEC SC 45A standard series.

IEC 61513 refers directly to other IEC SC 45A standards for general topics related to categorization of functions and classification of systems, qualification, separation of systems, defence against common cause failure, software aspects of computer-based systems, hardware aspects of computer-based systems, and control room design. The standards referenced directly at this second level should be considered together with IEC 61513 as a consistent document set.

At a third level, IEC SC 45A standards not directly referenced by IEC 61513 are standards related to specific equipment, technical methods, or specific activities. Usually these documents, which make reference to second-level documents for general topics, can be used on their own.

A fourth level extending the IEC SC 45A standard series, corresponds to the Technical Reports which are not normative.

IEC 61513 has adopted a presentation format similar to the basic safety publication IEC 61508 with an overall safety life-cycle framework and a system life-cycle framework and provides an interpretation of the general requirements of IEC 61508-1, IEC 61508-2 and IEC 61508-4, for the nuclear application sector. Compliance with IEC 61513 will facilitate consistency with the requirements of IEC 61508 as they have been interpreted for the nuclear industry. In this framework IEC 60880 and IEC 62138 correspond to IEC 61508-3 for the nuclear application sector.

IEC 61513 refers to ISO standards as well as to IAEA 50-C-QA (now replaced by IAEA GS-R-3) for topics related to quality assurance (QA).

The IEC SC 45A standards series consistently implements and details the principles and basic safety aspects provided in the IAEA code on the safety of NPPs and in the IAEA safety series, in particular the Requirements NS-R-1, establishing safety requirements related to the design of Nuclear Power Plants, and the Safety Guide NS-G-1.3 dealing with instrumentation and control systems important to safety in Nuclear Power Plants. The terminology and definitions used by SC 45A standards are consistent with those used by the IAEA.

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION IMPORTANT TO SAFETY – RADIATION MONITORING FOR ACCIDENT AND POST-ACCIDENT CONDITIONS –

Part 4: Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams

1 Scope

This part of IEC 60951 provides general guidance on the design principles and performance criteria for equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process stream in nuclear power plants for accident and post-accident conditions.

General requirements for technical characteristics, test procedures, radiation characteristics, electrical, mechanical, and environmental characteristics are given in IEC 60951-1. These requirements are applicable in this part unless otherwise stated.

IEC 60951-4 is only applicable to continuous in-line or on-line measurement, i.e. monitors for which the detector measures radioactivity by being positioned in the process stream (i.e. immerged in) or adjacent to the process stream (i.e. viewing straight through a pipe or tank). It does not apply to monitors for which the detector measures a representative proportion of the stream at some remote location (sampling assembly), which are within the scope of IEC 60951-2.

IEC 60951-4 is only applicable to monitors for accident and post-accident conditions. Process stream radiation monitoring equipment for normal and incident conditions are within the scope of IEC 60768.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60951-1:2009, *Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 15
INTRODUCTION 17
1 Domaine d'application 20
2 Références normatives 20
3 Termes et définitions 20
4 Principes de conception 21
4.1 Généralités 21
4.2 Exigences de base liées aux fonctions 21
4.3 Gamme de mesures 21
4.4 Caractéristiques mécaniques des détecteurs internes 21
4.4.1 Exigences générales 21
4.4.2 Composants sous pression 22
4.4.3 Matériaux 22
4.4.4 Vérification du traitement des matériaux 22
5 Essais fonctionnels 23
5.1 Généralités 23
5.2 Essai de performance environnemental 23
5.2.1 Stabilité de performances en présence de variations du flux ou des conditions d'ambiance 23

Tableau 1 – Vue d'ensemble des normes couvrant le domaine de la surveillance des rayonnements 17
Tableau 2 – Essais supplémentaires à réaliser en complément des essais généraux de la CEI 60951-1 26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION IMPORTANTE POUR LA SÛRETÉ – SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS POUR LES CONDITIONS ACCIDENTELLES ET POST-ACCIDENTELLES –

Partie 4: Equipement pour la surveillance en continu des rayonnements internes ou externes aux flux de procédé

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60951-4 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation et contrôle-commande des installations nucléaires, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1991, dont elle constitue une révision technique.

Les principaux changements techniques par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- Clarifier les définitions.
- Mettre à jour les références aux nouvelles normes publiées depuis la première édition.

- Mettre à jour les unités relatives aux rayonnements.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/737/FDIS	45A/759/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60951-1.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60951, présentées sous le titre général *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation importante pour la sûreté – Surveillance des rayonnements pour les conditions accidentelles et post-accidentelles*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

a) Contexte technique, questions importantes et structure de cette norme

Cette norme CEI s'intéresse plus particulièrement aux systèmes de surveillance des rayonnements utilisés en situations accidentelles et post-accidentelles.

Cette norme est conçue pour être utilisée par les acheteurs rédigeant les spécifications des systèmes de surveillance des rayonnements spécifiques pour leur centrale nucléaire, ainsi que par les fabricants pour identifier les caractéristiques de produit nécessaires lors du développement des systèmes de surveillance des rayonnements en situation accidentelle. Certaines caractéristiques d'instrumentation particulières telles que la gamme de mesures, la réponse en énergie demandée, et les exigences relatives à l'environnement ambiant dépendront de l'application particulière considérée. Dans ce cas des recommandations sont fournies pour déterminer les exigences particulières, car celles-ci ne sont pas données.

Cette norme fait partie de la série des normes couvrant le domaine des systèmes de surveillance des rayonnements en situation post-accidentelle importants pour la sûreté. La série complète comprend les normes suivantes:

- CEI 60951-1 – Exigences générales
- CEI 60951-2 – Matériels pour la surveillance des rayonnements en continu avec prélèvements dans les effluents gazeux et l'air de ventilation,
- CEI 60951-3 – Ensemble de surveillance locale en continu des rayonnements gamma à large gamme
- CEI 60951-4 – Equipements à large gamme pour la surveillance des rayonnements internes ou externes aux flux de procédé

b) Position de la présente norme dans la collection de normes du SC 45A de la CEI

Les normes de la série CEI 60951 sont des documents se situant au troisième niveau de la hiérarchie des normes du SC 45A de la CEI. Elles établissent des recommandations portant sur la conception et les essais des matériels de surveillance des rayonnements utilisés en conditions accidentelles et post-accidentelles. D'autres normes développées par les SC 45A et SC 45B de la CEI fournissent des recommandations pour les systèmes utilisés en fonctionnement normal. La série CEI 60761 fournit des exigences applicables aux matériels de surveillance des rayonnements avec prélèvements pour les effluents gazeux en fonctionnement normal. La CEI 60861 contient des exigences pour les matériels de surveillance des rayonnements avec prélèvements pour les effluents liquides en fonctionnement normal. La CEI 60768 établit des exigences pour la surveillance des rayonnements interne ou externe au fluide de procédé en fonctionnement normal ou incidentel. Enfin, l'ISO 2889 fournit des recommandations pour le prélèvement des gaz et des particules. Les relations liant ces différentes normes portant sur la surveillance des rayonnements sont données par le Tableau 1 ci-dessous:

Tableau 1 – Vue d'ensemble des normes couvrant le domaine de la surveillance des rayonnements

<table>
<tr><td>Développeur</td><td>ISO</td><td colspan="2">SC 45A – Surveillance de la sûreté et du procédé</td><td rowspan="2">SC 45B – Protection contre les rayonnements et surveillance des effluents</td></tr>
<tr><td>Domaine d'application</td><td>Méthodes et circuit de prélèvement</td><td>Conditions accidentelles et post-accidentelles</td><td>Conditions normales et incidentelles</td></tr>
<tr><td>Prélèvements des gaz, des particules et de l'iode.
(Hors ligne)</td><td>ISO 2889</td><td>CEI 60951-1 et CEI 60951-2</td><td colspan="2">Série CEI 60761 et CEI 62302 (pour les gaz rares seulement)</td></tr>
</table>

Développeur	ISO	SC 45A – Surveillance de la sûreté et du procédé		SC 45B – Protection contre les rayonnements et surveillance des effluents
Domaine d'application	Méthodes et circuit de prélèvement	Conditions accidentelles et post-accidentelles	Conditions normales et incidentelles	
Prélèvements liquides (Hors ligne)	Non disponible	Non disponible	CEI 60861	
Fluides de procédé (effluents gazeux, vapeur ou liquides sans prélèvement) (Interne ou externe)	Non disponible	CEI 60951-1 et CEI 60951-4	CEI 60768	Non disponible
Surveillance locale	Non disponible	CEI 60951-1 et CEI 60951-3	CEI 60532	
Système centralisé	Non disponible	CEI 61504		CEI 61559

Pour plus de détails sur la collection de normes du SC 45A de la CEI, voir le point d) de cette introduction.

c) Recommandations et limites relatives à l'application de la présente norme

Il est important de noter que cette norme n'établit pas d'exigence fonctionnelle supplémentaire pour les systèmes de sûreté.

d) Description de la structure de la collection des normes du SC 45A de la CEI et relations avec d'autres documents de la CEI et d'autres organisations (AIEA, ISO)

Le document de niveau supérieur de la collection de normes produites par le SC 45A de la CEI est la norme CEI 61513. Cette norme traite des exigences relatives aux systèmes et équipements d'instrumentation et de contrôle-commande (systèmes d'I&C) utilisés pour accomplir les fonctions importantes pour la sûreté des centrales nucléaires, et structure la collection de normes du SC 45A de la CEI.

La CEI 61513 fait directement référence aux autres normes du SC 45A de la CEI traitant de sujets génériques, tels que la catégorisation des fonctions et le classement des systèmes, la qualification, la séparation des systèmes, les défaillances de cause commune, les aspects logiciels et les aspects matériels relatifs aux systèmes programmés, et la conception des salles de commande. Il convient de considérer que ces normes, de second niveau, forment, avec la norme CEI 61513, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de la CEI, qui ne sont généralement pas référencées directement par la CEI 61513, sont relatives à des matériels particuliers, à des méthodes ou à des activités spécifiques. Généralement ces documents, qui font référence aux documents de deuxième niveau pour les activités génériques, peuvent être utilisés de façon isolée.

Un quatrième niveau qui est une extension de la collection de normes du SC 45A de la CEI correspond aux rapports techniques qui ne sont pas des documents normatifs.

La CEI 61513 a adopté une présentation similaire à celle de la CEI 61508, avec un cycle de vie et de sûreté global, un cycle de vie et de sûreté des systèmes, et une interprétation des exigences générales de la CEI 61508-1, de la CEI 61508-2 et de la CEI 61508-4 pour le secteur nucléaire. La conformité à la CEI 61513 facilite la compatibilité avec les exigences de la CEI 61508 telles qu'elles ont été interprétées dans l'industrie nucléaire. Dans ce cadre, la CEI 60880 et la CEI 62138 correspondent à la CEI 61508-3 pour le secteur nucléaire.

La CEI 61513 fait référence aux normes ISO ainsi qu'au document AIEA 50-C-QA (remplacé depuis par le document AIEA GS-R-3) pour ce qui concerne l'assurance qualité.

Les normes produites par le SC 45A de la CEI sont élaborées de façon à être en accord avec les principes de sûreté fondamentaux du Code AIEA sur la sûreté des centrales nucléaires, ainsi qu'avec les guides de sûreté de l'AIEA, en particulier avec le document d'exigences NS-R-1 qui établit les exigences de sûreté relatives à la conception des centrales nucléaires et avec le guide de sûreté NS-G-1.3 qui traite de l'instrumentation et du contrôle commande importants pour la sûreté des centrales nucléaires. La terminologie et les définitions utilisées dans les normes produites par le SC 45A sont conformes à celles utilisées par l'AIEA.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION IMPORTANTE POUR LA SÛRETÉ – SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS POUR LES CONDITIONS ACCIDENTELLES ET POST-ACCIDENTELLES –

Partie 4: Equipement pour la surveillance en continu des rayonnements internes ou externes aux flux de procédé

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI CEI 60951 fournit des recommandations générales sur les principes de conception et les critères de performance des matériels de surveillance des rayonnements internes ou externes au flux de procédé, utilisés dans les centrales nucléaires en conditions accidentelles et post-accidentelles.

Les exigences générales relatives aux caractéristiques techniques, aux procédures d'essai, aux caractéristiques des rayonnements, aux caractéristiques électriques, mécaniques et environnementales sont fournies dans la CEI 60951-1. Ces exigences sont applicables dans cette partie sauf indication explicite contraire.

La CEI 60951-4 est applicable uniquement aux mesures internes ou externes, à savoir lorsque les détecteurs des moniteurs mesurant la radioactivité sont positionnés dans le flux de procédé (immergés dans celui-ci) ou à la surface du flux de procédé (une mesure directe au travers de la tuyauterie ou d'un réservoir). Elle ne s'applique pas aux moniteurs dont les détecteurs effectuent une mesure sur un volume représentatif du fluide de procédé en un lieu distant (ensemble de prélèvement), qui sont couverts par la CEI 60951-2.

La CEI 60951-4 est applicable uniquement aux moniteurs utilisés en conditions accidentelles et post-accidentelles. Les équipements de surveillance des rayonnements en conditions de fonctionnement normal et incidentel sont couverts par la CEI 60768.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60951-1:2009, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation importante pour la sûreté – Surveillance des rayonnements pour les conditions accidentelles et post-accidentelles – Partie 1: Exigences générales*