IEC 61559-1

Edition 1.0 2009-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Radiation protection instrumentation in nuclear facilities – Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity – Part 1: General requirements

Instrumentation pour la radioprotection dans les installations nucléaires – Ensembles centralisés pour la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité – Partie 1: Exigences générales

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 13.280

ISBN 978-2-88910-544-1

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms, definitions and abbreviations 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Test nomenclature 12
3.3 Abbreviated terms 12
4 Design requirements 12
4.1 General remarks 12
4.1.1 General 12
4.1.2 Safety classification 12
4.1.3 System configuration 13
4.1.4 Location of detector assemblies 14
4.2 Design requirements for the assemblies 14
4.2.1 Detector assembly 14
4.2.2 Processing assembly 14
4.2.3 Alarm assemblies 16
4.3 Central computer 17
4.3.1 General 17
4.3.2 Functional requirements of the central computer 17
4.3.3 Checking normal operation of the equipment 18
4.4 Electrical characteristics 18
4.4.1 General 18
4.4.2 Electromagnetic compatibility 19
5 General Test procedures 19
5.1 Test requirements 19
5.1.1 General 19
5.1.2 Test performed under standard test conditions 20
5.1.3 Test performed with variation of influence quantities 20
5.2 Test procedures for the detector assembly 20
5.3 Test procedures for the monitoring assembly 20
5.3.1 Alarm trip range 20
5.3.2 Equipment failure alarms 21
5.3.3 Alarm response time and stability 21
5.4 Test procedures for the central computer 21
5.4.1 Individual tests of access channels 21
5.4.2 Whole tests of access channels 21
5.4.3 Tests for functional validation and verification. 21
5.5 Test procedures for effects of power supply and environmental variations 22
5.5.1 Power supply variations 22
5.5.2 Power supply variations (interruptions and transients) 23
5.5.3 Surges and oscillatory waves 23
5.5.4 Ambient temperature and humidity 24
5.5.5 Electromagnetic compatibility 24
5.5.6 External electromagnetic immunity and electrostatic discharge 24

5.5.7 Electromagnetic emission 24
6 Documentation 25
6.1 Report on type testing 25
6.2 Certificate 25
6.3 Operating and maintenance manual 25
Annex A (informative) Selection of a measuring unit 31
Annex B (informative) Guidance on location of detector assemblies 32
Bibliography 34

Figure 1 – Monitoring assembly inside monitored area 26
Figure 2 – Monitoring assembly outside monitored area 26
Figure 3 – Centralized configuration 27
Figure 4 – Centralized configuration 28

Table 1 – Reference conditions and standard test conditions 29
Table 2 – Tests performed under standard test conditions 29
Table 3 – Tests performed with variations of influence quantities 30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION IN NUCLEAR FACILITIES – CENTRALIZED SYSTEMS FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIATION AND/OR LEVELS OF RADIOACTIVITY –

Part 1: General requirements

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 61559-1 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This standard cancels and replaces the first edition of IEC 61559 published in 1996. The document has been updated to take account of the requirements of IEC standards published since 1996. Specifically, to meet the functional safety lifecycle requirements of IEC 61508 and/or IEC 61513 have been introduced. Additionally, functional validation and verification tests have been added.

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

FDIS	Report on voting
45B/608/FDIS	45B/616/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 the IEC 61559 series can be found, under the general title *Radiation protection instrumentation in nuclear facilities – Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity*, on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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 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. These centralized systems play an auxiliary or indirect role in the achievement or maintenance of a nuclear facility's safety. These are classified as category C in IEC 61226 since they include functions that have some safety significance.

This standard is intended for use by purchasers in developing specifications for their plant specific centralized systems radiation monitoring systems and by manufacturers to identify needed product characteristics when developing systems.

This standard is one associated with a series of standards which cover process and safety monitoring, and radiation protection and effluents monitoring in nuclear facilities. The full series is detailed in paragraph b) below.

b) Situation of the current standard in the structure of the IEC SC 45A/SC 45B 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.

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 stream

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 requirement for equipment for continuous in-line and on-line monitoring of radioactivity in process stream in normal and incident conditions. ISO standard 2889 gives guidance on gas and particulate sampling. The relationship between these various radiation monitoring standards is given in the table below:

<table>
<tr><td>Developer</td><td>ISO</td><td colspan="2">SC 45A – process and safety monitoring</td><td rowspan="2">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></tr>
<tr><td>Gas, particulate and iodine with sampling
(OFF LINE)</td><td>ISO 2889</td><td>IEC 60951-1 and -2</td><td colspan="2">IEC 60761 series</td></tr>
<tr><td>Liquid with sampling</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td colspan="2">IEC 60861</td></tr>
</table>

(OFF LINE)				
Process stream (gaseous effluents, steam or liquid) without sampling (ON or IN-LINE)	N/A	IEC 60951-1 and -4	IEC 60768	N/A
Area monitoring	N/A	IEC 60951-1 and -3	IEC 60532	
Central system	N/A	IEC 61504		IEC 61559

c) Recommendations and limitations regarding the application of this standard

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

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

The basic safety publication is IEC 61508-7, *Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems.* It defines the requirements for an overall safety life-cycle framework and a system life-cycle framework. IEC 61508 should be complied with when developing instruments with safety functions for centralized systems of radiation monitoring outside the nuclear power plant sector whilst complying with the requirements defined in this standard.

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 nuclear power plants. 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/SC 45B 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 45/SC 45B 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 power plant 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 as well as to IAEA 50-C-QA (now replaced by IAEA 50-C/SG-Q) 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.

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION IN NUCLEAR FACILITIES – CENTRALIZED SYSTEMS FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIATION AND/OR LEVELS OF RADIOACTIVITY –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 61559 series applies to centralized systems intended for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity installed in nuclear facilities, primarily in support of radiological protection in the working areas. This standard specifies general characteristics, general test procedures, radiation, electrical, safety, and environmental characteristics and the identification certificate for the systems addressed by this standard.

More specifically, it applies to centralized data processing systems, data links, and equipment sitting and layout. It also applies to indications displayed locally and centrally. It gives general guidance to the specification, operation, and testing of computers for the centralized monitoring function.

Typically these centralized systems play an auxiliary or indirect role in the achievement or maintenance of nuclear facility's safety. These are classified as category C in IEC 61226 since they include functions that have some safety significance.

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

This standard applies to normal monitoring functions. IEC 61559-2 applies to Requirements for Discharge, Environmental, Accident, or Post-Accident Monitoring Functions.

For Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants see IEC 60951.

This standard does not apply to criticality alarm systems. These shall conform to IEC 60860.

2 Normative references

The following referenced documents are relevant to 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).

IEC 60038:2002, *IEC standard voltages*

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-393:2003, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 393: Nuclear instrumentation – Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050-394:2007, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 394: Nuclear instrumentation – Instruments, systems, equipment and detectors*

IEC 60532:1992, *Radiation protection instrumentation – Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors – X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV*

IEC 60860:1987, *Warning equipment for criticality accidents*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-12:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques – Ring wave immunity test*

IEC/TR 61000-5-1:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations*

IEC 61000-6-4:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61005:2003, *Radiation protection instrumentation – Neutron ambient dose equivalent (rate) meters*

IEC 61187:1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

IEC 61226:2005, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Classification of instrumentation and control functions*

IEC 61322:1994, *Radiation protection instrumentation – Installed dose equivalent rate meters, warning assemblies and monitors for neutron radiation of energy from thermal to 15 MeV*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61513:2001, *Nuclear power plants – Instrumentation and control for systems important to safety – General requirements for systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 38
INTRODUCTION 40
1 Domaine d'application 43
2 Références normatives 43
3 Termes et définitions 45
3.1 Terminologie 45
3.2 Nomenclature des essais 46
3.3 Abréviations 46
4 Exigences relatives à la conception 46
4.1 Remarques générales 46
4.1.1 Généralités 46
4.1.2 Classification de sécurité 47
4.1.3 Configuration du système 47
4.1.4 Emplacement des dispositifs de détection 48
4.2 Exigences relatives à la conception des dispositifs 48
4.2.1 Dispositif de détection 48
4.2.2 Dispositif de traitement 49
4.2.3 Dispositifs d'alarme 51
4.3 Centralisateur (ordinateur central) 51
4.3.1 Généralités 51
4.3.2 Exigences fonctionnelles pour le centralisateur 52
4.3.3 Contrôle du fonctionnement normal de l'équipement 53
4.4 Caractéristiques électriques 53
4.4.1 Généralités 53
4.4.2 Compatibility électromagnétique 54
5 Procédures générales d'essai 54
5.1 Exigences d'essai 54
5.1.1 Généralités 54
5.1.2 Essais réalisés dans des conditions normales d'essai 54
5.1.3 Essais réalisés avec variations des grandeurs d'influence 55
5.2 Procédures d'essai pour le dispositif de détection 55
5.3 Procédures d'essai pour le dispositif de surveillance 55
5.3.1 Etendue du déclenchement de l'alarme 55
5.3.2 Alarmes de défaut d'équipement 56
5.3.3 Temps de réponse de l'alarme et stabilité 56
5.4 Procédures d'essai pour le centralisateur (ordinateur central) 56
5.4.1 Essais individuels pour les canaux d'accès 56
5.4.2 Essais complets des canaux d'accès 56
5.4.3 Essais de validation fonctionnelle et de vérification 56
5.5 Procédures d'essai pour les effets de l'alimentation électrique et des variations environnementales 57
5.5.1 Variations de l'alimentation électrique 57
5.5.2 Variations de l'alimentation électrique (interruptions et transitoires) 58
5.5.3 Ondes de choc et ondes oscillatoires 58
5.5.4 Température ambiante et humidité 59
5.5.5 Compatibilité électromagnétique 59

5.5.6 Immunité aux champs électromagnétiques externes et décharges électrostatiques 59
5.5.7 Emission électromagnétique 60
6 Documentation 60
6.1 Rapport sur les essais de type 60
6.2 Certificat 60
6.3 Manuel de fonctionnement et de maintenance 60
Annexe A (informative) Choix d'une unité de mesure 66
Annexe B (informative) Guide de mise en place des dispositifs de détection 67
Bibliographie 70

Figure 1 – Système de surveillance situé dans l'emplacement surveillé 61
Figure 2 – Système de surveillance situé hors de l'emplacement surveillé 61
Figure 3 – Configuration centralisée 62
Figure 4 – Configuration centralisée 63

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essai 64
Tableau 2 – Essais effectués dans les conditions normales d'essai 64
Tableau 3 – Essais réalisés avec variations des grandeurs d’influence 65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 1: Exigences générales

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 61559-1 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

La présente norme annule et remplace la première édition de la CEI 61559 parue en 1996. Le document a été mis à jour pour prendre en compte les exigences des normes CEI publiées depuis 1996. En particulier pour répondre aux exigences de la CEI 61508 et/ou de la CEI 61513 relatives au cycle de vie de la sécurité fonctionnelle. De plus, des essais de validation et de vérification fonctionnelles ont été ajoutés.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/608/FDIS	45B/616/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61559, présentées sous le titre général *Instrumentation pour la radioprotection dans les installations nucléaires – Ensembles centralisés pour la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

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) Bases techniques, principales questions et organisation de la présente norme

La présente norme CEI s'applique spécifiquement aux systèmes centralisés destinés à la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité dans les installations nucléaires, principalement en support de la protection radiologique sur les lieux de travail. Ces systèmes centralisés jouent un rôle auxiliaire ou indirect dans la réalisation ou la maintenance de la sécurité des installations nucléaires. Ils sont classés de catégorie C dans la CEI 61226 puisqu'ils comprennent des fonctions ayant des aspects de sécurité.

La présente norme est destinée à être utilisée par des acheteurs dans le développement de spécifications pour leurs systèmes centralisés de surveillance des rayonnements propres à leur installation.

La présente norme est associée à une série de normes qui couvrent la surveillance des processus et la sécurité, ainsi que la radioprotection et la surveillance des effluents dans les installations nucléaires. La série complète est détaillée dans le paragraphe b) ci-dessous.

b) Position de la présente norme dans la structure des séries de normes des SC 45A et SC 45B de la CEI

La série de normes CEI 60951 est au troisième niveau dans la hiérarchie des normes du SC 45A.

Elle fournit des recommandations pour la conception et les essais des équipements utilisés dans des conditions accidentelles et post accidentelles.

CEI 60951-1 – Exigences générales

CEI 60951-2 – Ensembles de surveillance en continu et hors ligne de la radioactivité des gaz rares dans les effluents gazeux

CEI 60951-3 – Ensembles de surveillance en continu de surveillance du rayonnement gamma à large gamme

CEI 60951-4 – Ensemble de surveillance en continu, interne ou externe, de la radioactivité au niveau des fluides de procédés

D'autres normes développées par les SC 45A et SC 45B fournissent des recommandations sur les instruments utilisés pour la surveillance des rayonnements dans le cadre des fonctionnements normaux. La série CEI 60761 fournit des exigences pour les équipements de surveillance continue et hors ligne de la radioactivité des effluents gazeux en conditions normales. La CEI 60861 fournit des exigences pour les équipements de surveillance continue hors ligne de la radioactivité des effluents liquides en conditions normales. La CEI 60768 fournit des exigences pour les équipements de surveillance continue en ligne et externe de la radioactivité dans le flux du processus en conditions normales et en conditions accidentelles. La norme ISO 2889 donne des recommandations sur les échantillons des gaz et particules. Les relations entre ces diverses normes de surveillance des rayonnements est donnée dans le tableau ci-dessous.

<table>
<tr><td>Développeur</td><td>ISO</td><td colspan="2">SC 45A – surveillance des processus et de la sécurité</td><td rowspan="2">SC 45B – radioprotection et surveillance des effluents</td></tr>
<tr><td>Domaine d'application</td><td>Circuits d'échantillonnage et méthodes</td><td>Conditions accidentelles et post accidentelles</td><td>Conditions normales et d'incidents</td></tr>
<tr><td>Gaz, particules et iode par prélèvement</td><td>ISO 2889</td><td>CEI 60951-1 et -2</td><td colspan="2">série CEI 60761</td></tr>
</table>

(HORS LIGNE)				
Liquide par prélèvement (HORS LIGNE)	N/A	N/A	CEI 60861	
Flux du processus (effluents gazeux, vapeurs ou liquide) sans prélèvement (INTERNE ou EXTERNE)	N/A	CEI 60951-1 et -4	CEI 60768	N/A
Surveillance des lieux	N/A	CEI 60951-1 et -3	CEI 60532	
Système central	N/A	CEI 61504		CEI 61559

c) Recommandations et limitations pour l'application de la présente norme

Il est important de noter que la présente norme n'établit pas d'exigences fonctionnelles supplémentaires pour les systèmes de sécurité.

d) Description de la structure des séries de normes des SC 45A et SC 45B de la CEI et relation avec d'autres documents de la CEI et d'autres organismes (AIEA, ISO)

Le document de base pour la sécurité est la CEI 61508-7, *Sécurité fonctionnelle des systèmes*. Il définit les exigences pour une structure du cycle de vie de la sécurité globale et pour une structure du cycle de vie d'un système de sécurité. Il convient de se conformer à la CEI 61508 lorsque l'on développe des instruments possédant des fonctions de sécurité pour des systèmes centralisés de surveillance des rayonnements à l'extérieur des secteurs des centrales nucléaires et qui doivent être conformes aux exigences définies dans la présente norme.

Le document de haut niveau des normes CEI du SC 45A est la CEI 61513. Celle-ci définit les exigences générales pour les systèmes I&C et les équipements qui sont utilisés pour réaliser les fonctions importantes pour la sécurité dans le secteur des centrales nucléaires. La CEI 61513 structure le corpus des normes du SC 45A.

La CEI 61513 s'applique directement aux autres normes du SC 45A de la CEI pour les aspects généraux liés au classement des fonctions et des systèmes, à la qualification, la séparation des systèmes, la défense contre les défaillances de cause commune, les logiciels pour les systèmes informatiques et la conception des salles de contrôle/commande. Il convient que ces normes s'appliquant directement à ce second niveau soient considérées conjointement avec la CEI 61513 pour ainsi constituer un ensemble documentaire cohérent.

A un troisième niveau, les normes CEI des SC 45A/SC 45B n'ayant pas de lien direct avec la CEI 61513 sont des normes s'appliquant à des équipements spécifiques, les méthodes techniques ou des activités spécifiques. Généralement, ces documents qui font référence à des documents du second niveau pour les sujets généraux, peuvent être utilisées seules.

Un quatrième niveau constitué des rapports techniques des SC 45A/SC 45B qui ne sont pas normatifs, est le prolongement des normes des SC 45A/SC 45B.

La CEI 61513 adopte dans sa présentation un format similaire à la norme de base de sécurité CEI 61508 avec une structure du cycle de vie de la sécurité globale et pour une structure du cycle de vie d'un système de sécurité et elle fournit une interprétation des exigences

générales des CEI 61508-1, -2 et -4 pour le secteur des centrales nucléaires. La conformité à la CEI 61513 facilite la cohérence avec les exigences de la CEI 61508 puisqu'elle en est l'interprétation pour l'industrie nucléaire. Dans ce schéma, la CEI 60880 et la CEI 62138 correspondent à la CEI 61508-3 pour le secteur des centrales nucléaires.

La CEI 61513 s'applique tout autant à l'ISO qu'à l'AIEA 50-C-QA (maintenant remplacée par l'AIEA 50-C/SG-Q) pour les sujets liés à l'assurance qualité (AQ).

Les normes CEI du SC 45A mettent en oeuvre de façon cohérente et détaillent les principes et aspects de base de la sécurité donnés dans le code AIEA sur la sécurité des centrales nucléaires (NPP) et dans les documents de sécurité de l'AIEA, en particulier les exigences NS-R-1, établissant les exigences de sécurité des centrales nucléaires, et le Guide de sécurité NS-G-1.3 traitant de l'instrumentation et des systèmes de contrôle/commande importants pour la sécurité des centrales nucléaires. La terminologie et les définitions utilisées par les normes du SC 45A sont cohérentes avec celles de l'AIEA.

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

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la série CEI 61559 est applicable aux systèmes centralisés destinés à la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité installées dans les installations nucléaires, essentiellement pour contribuer à la protection radiologique dans les lieux de travail. La présente norme spécifie les caractéristiques générales, les procédures générales d'essais, les caractéristiques des rayonnements, ainsi que les caractéristiques électriques, de sécurité et environnementales et le certificat d'identification pour les systèmes qui sont l'objet de la présente norme.

Elle s'applique plus particulièrement aux systèmes centralisés de traitement de données, aux liaisons de données, ainsi qu'au service et à la disposition de l'appareillage. Elle s'applique aussi aux informations affichées localement ou de façon centralisée. Elle constitue un guide général pour la spécification, le fonctionnement et l'essai des ordinateurs utilisés pour la fonction de surveillance centralisée.

Typiquement, ces systèmes centralisés jouent un rôle auxiliaire ou indirect dans l'atteinte ou le maintien de la sécurité des installations nucléaires. Ils sont classés en catégorie C dans la CEI 61226 parce qu'ils incluent des fonctions qui jouent un certain rôle dans la sécurité.

La présente norme ne s'applique pas directement à la conception et à l'essai des dispositifs de détection et de mesure. Il convient que ceux-ci soient dans la mesure du possible, conformes aux spécifications CEI pertinentes.

La présente norme s'applique aux fonctions usuelles de surveillance. La CEI 61559-2 s'applique aux exigences relatives aux fonctions de surveillance des décharges, de l'environnement, des accidents et post accidentelles.

Pour les matériels de surveillance des rayonnements dans des conditions accidentelles ou post accidentelles dans les centrales nucléaires, voir la CEI 60951.

La présente norme ne s'applique pas aux systèmes d'alarme de criticité. Ceux-ci doivent être conformes à la CEI 60860.

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 60038:2002, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques.*

CEI 60050-393:2003, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 393: Instrumentation nucléaire – Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050-394:2007, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 394: Instrumentation nucléaire – Instruments, systèmes, équipements et détecteurs*

CEI 60532:1992, *Instrumentation pour la radioprotection – Débitmètres à poste fixe, ensembles d'alarmes et moniteurs – Rayonnements X et gamma d'énergie comprise entre 50 keV et 7 MeV*

CEI 60860:1987, *Equipement de signalisation des accidents de criticité*

CEI 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61000-4-12:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-12: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde sinusoïdale amortie*

CEI/TR 61000-5-1:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 1: Considérations générales*

CEI 61000-6-4:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

CEI 61005:2003, *Instrumentation pour la radioprotection – Appareils de mesure de l'équivalent de dose ambiant neutron (ou de son débit d'équivalent de dose)*

CEI 61187:1993, *Equipement de mesures électriques et électroniques – Documentation*

CEI 61226:2005, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle commande importants pour la sûreté – Classement des fonctions d'instrumentation et de contrôle commande*

CEI 61322:1994, *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*

CEI 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

CEI 61513:2001, *Centrales nucléaires – Instrumentation et contrôle commande des systèmes importants pour la sûreté – Prescriptions générales pour les systèmes*