IEC 60768

Edition 2.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams for normal and incident conditions

Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation importante pour la sûreté – Matériels pour la surveillance des rayonnements en continu, interne et externe, au niveau des fluides de procédés pour les conditions de fonctionnement normal et incidentel

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-88910-288-4

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 10
4 Design principles 10
4.1 Basic requirements related to functions 10
4.2 Measurement range 11
4.3 Energy response 11
4.4 Minimum detectable activity (or detection limit) 12
4.5 Precision (or repeatability) 12
4.6 Accuracy (or relative error) 12
4.7 Measurement time 13
4.8 Response time 13
4.9 Overload performance 13
4.10 Ambient background shielding or compensation devices 13
4.11 Requirements related to incident conditions 14
4.12 Reliability 14
4.13 User interface 14
4.13.1 General 14
4.13.2 Display of measured value 15
4.13.3 Alarms 15
4.13.4 Status indication 15
4.13.5 Local indications 16
4.14 System testing, maintenance facilities and ease of decontamination 16
4.14.1 System testing 16
4.14.2 Maintenance facilities 16
4.14.3 Ease of decontamination 17
4.15 Electromagnetic interference 17
4.16 Power supplies 17
4.17 Interfaces 17
4.18 In-line detectors mechanical features 18
4.18.1 General requirements 18
4.18.2 Pressure-containing parts 18
4.18.3 Materials 18
4.18.4 Verification of material processing 19
4.19 Quality 19
4.20 Type test report and certificate 19
5 Functional testing 20
5.1 General 20
5.2 General test procedures 21
5.2.1 General 21
5.2.2 Tests performed under standard test conditions 21
5.2.3 Tests performed with variation of influence quantities 21
5.2.4 Calculations and/or numerical simulations 21
5.2.5 Reference sources 22

5.2.6 Statistical fluctuations 22
5.3 Performance characteristics 23
5.3.1 Reference response 23
5.3.2 Accuracy (relative error) 23
5.3.3 Response to other artificial radionuclides 24
5.3.4 Response to background radiation 24
5.3.5 Precision (or repeatability) 25
5.3.6 Stability of the indication 25
5.3.7 Response time 25
5.3.8 Overload test 26
5.4 Electrical performance tests 26
5.4.1 Alarm trip range 26
5.4.2 Alarm trip stability 27
5.4.3 Fault alarm 27
5.4.4 Status indication and fault alarm tests 27
5.4.5 Warm-up time – Detection and measuring assembly 27
5.4.6 Influence of supply variations 28
5.4.7 Short circuit withstand tests 29
5.5 Environmental performance test 29
5.5.1 Stability of performance after storage 29
5.5.2 Mechanical tests 30
5.5.3 Stability of performance with variation of ambient and stream conditions 31
5.5.4 Electromagnetic compatibility 33
Bibliography 39

Table 1 – Reference conditions and standard test conditions 36
Table 2 – Tests performed under standard test conditions 37
Table 3 – Tests performed with variation of influence quantities 38

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION IMPORTANT TO SAFETY – EQUIPMENT FOR CONTINUOUS IN-LINE OR ON-LINE MONITORING OF RADIOACTIVITY IN PROCESS STREAMS FOR NORMAL AND INCIDENT CONDITIONS

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 60768 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation and control of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1983. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- to clarify the definitions.
- to up-date the reference to new standards published since the first issue.
- to update the units of radiation.

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

FDIS	Report on voting
45A/729/FDIS	45A/741/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.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 60951:2009.

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 process streams radiation monitoring systems used for normal and incident 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 normal and incident 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.

b) Situation of this Standard in the structure of the IEC SC 45A standards series

IEC 60768 is at the third level in the hierarchy of SC 45A standards. It provides guidance on the design and testing of process streams radiation monitoring equipment used for normal and incident conditions. Other standards developed by SC 45A and SC 45B provide guidance on instruments used for monitoring radiation as part of normal operations and also for accident and post accident conditions. 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 60951 standard series establishes requirements for equipment for radiation monitoring for accident and post accident conditions.

Finally, 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>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 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 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 3</td><td colspan="2">IEC 60532</td></tr>
<tr><td>Central System</td><td>N/A</td><td colspan="2">IEC 61504</td><td>IEC 61559</td></tr>
</table>

For more details on the structure of the IEC SC 45A standard series, see the 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, IAEA and 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 45 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 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 – EQUIPMENT FOR CONTINUOUS IN-LINE OR ON-LINE MONITORING OF RADIOACTIVITY IN PROCESS STREAMS FOR NORMAL AND INCIDENT CONDITIONS

1 Scope

Information regarding the levels of radioactive materials in defined process streams of nuclear power plants is necessary to evaluate plant performance, to provide at an early stage information on possible radioactive releases, and to allow plant operators to take actions to control these releases.

This International Standard provides criteria for the design, selection, testing, calibration and functional location of equipment for the monitoring of radioactive substances within plant-process streams during normal operation conditions and anticipated operational occurrences.

IEC 60768 is only applicable to continuous in-line or on-line measurement, i.e. monitors of 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 of which the detector measures a representative proportion of the stream at some remote location (sampling assembly), which are within the scope of IEC 60861.

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

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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

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 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60780:1998, *Nuclear power plants – Electrical equipment of the safety system – Qualification*

IEC 60880:2006, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Software aspects for computer-based systems performing category A functions*

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

IEC 60980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*

IEC 60987:2007, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Hardware design requirements for computer-based systems*

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 61000-4-4:2007, *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 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

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

IEC 61000-4-18:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-18: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory wave immunity test*

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

IEC 61069-1:1991, *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 1: General considerations and methodology*

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

IEC 61504:2000, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Plant-wide radiation monitoring*

IEC 62138:2004, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important for safety – Software aspects for computer-based systems performing category B or C functions*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

---

1 To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 42
INTRODUCTION 44
1 Domaine d'application 46
2 Références normatives 46
3 Termes et définitions 48
4 Principes de conception 48
4.1 Exigences de base liées aux fonctions 48
4.2 Gamme de mesures 50
4.3 Réponse en énergie 50
4.4 Activité minimale détectable (ou limite de détection) 50
4.5 Précision (ou répétitivité) 50
4.6 Exactitude (ou erreur relative) 51
4.7 Temps de mesure 51
4.8 Temps de réponse 51
4.9 Performance en saturation 51
4.10 Protection contre le bruit de fond ou mécanismes de compensation 52
4.11 Exigences liées aux conditions incidentelles 52
4.12 Fiabilité 53
4.13 Interface utilisateur 53
4.13.1 Généralités 53
4.13.2 Affichage des valeurs mesurées 53
4.13.3 Alarmes 53
4.13.4 Indication d'état 54
4.13.5 Indicateur local 54
4.14 Système d'essai, dispositifs de maintenance et facilité de décontamination 55
4.14.1 Système d'essai 55
4.14.2 Dispositions de maintenance 55
4.14.3 Facilité de décontamination 55
4.15 Interférences électromagnétiques 55
4.16 Alimentations électriques 56
4.17 Interfaces 56
4.18 Caractéristiques mécaniques des détecteurs internes 56
4.18.1 Exigences générales 56
4.18.2 Composants sous pression 57
4.18.3 Matériaux 57
4.18.4 Vérification du traitement des matériaux 57
4.19 Qualité 58
4.20 Rapport des essais de type et certificats 58
5 Essais fonctionnels 59
5.1 Généralités 59
5.2 Procédures d'essais généraux 59
5.2.1 Généralités 59
5.2.2 Essais réalisés sous des conditions d'essai standard 60
5.2.3 Essais réalisés avec des grandeurs d'influence variant 60
5.2.4 Calculs et/ou simulations numériques 60
5.2.5 Sources de référence 61

5.2.6 Variations statistiques 61
5.3 Caractéristiques des performances 62
5.3.1 Réponse de référence 62
5.3.2 Exactitude (erreur relative) 62
5.3.3 Réponse aux autres radionucléides artificiels 63
5.3.4 Réponse aux rayonnements en bruit de fond 63
5.3.5 Précision (ou répétitivité) 64
5.3.6 Indications de stabilité 64
5.3.7 Temps de réponse 64
5.3.8 Essai de saturation 65
5.4 Essais de performances électriques 66
5.4.1 Gamme d'alarme d'arrêt d'urgence 66
5.4.2 Stabilité de l'alarme d'arrêt d'urgence 66
5.4.3 Alarmes de défaut 66
5.4.4 Essai des alarmes de défaut et d'information d'état 67
5.4.5 Temps de préchauffage — Ensemble de détection et de mesure 67
5.4.6 Influence des variations relatives à l'alimentation 67
5.4.7 Essais de résistance au court circuit 68
5.5 Essai de performance aux conditions d'environnement 68
5.5.1 Stabilité des performances après stockage 68
5.5.2 Essais mécaniques 69
5.5.3 Stabilité des performances en présence de variations de conditions d'ambiance et de celles relatives au fluide 71
5.5.4 Compatibilité électromagnétique 73
Bibliographie 79

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions d'essai standard 76
Tableau 2 – Essais réalisés en conditions d'essai standard 77
Tableau 3 – Essais réalisés avec variations des grandeurs d'influence 78

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION IMPORTANTE POUR LA SÛRETÉ – MATÉRIELS POUR LA SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS EN CONTINU, INTERNE ET EXTERNE, AU NIVEAU DES FLUIDES DE PROCÉDÉS POUR LES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT NORMAL ET INCIDENTEL

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 60768 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 seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1983. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- 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/729/FDIS	45A/741/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 internationale doit être lue conjointement avec la CEI 60951:2009.

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 la présente norme

Cette Norme internationale s'intéresse plus particulièrement aux systèmes de surveillance des rayonnements des flux de procédé utilisés en situations de fonctionnement normal et incidentel.

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 continue en ligne des rayonnements en situation de fonctionnement normal et incidentel. Certaines caractéristiques d'instrumentation particulières telles que la gamme de mesure, 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.

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

La norme CEI 60768 est un document se situant au troisième niveau de la hiérarchie des normes du SC 45A de la CEI. Elle établit des recommandations portant sur la conception et les essais des matériels de surveillance des rayonnements de flux de procédé utilisés en conditions de fonctionnement normal ou incidentel. D'autres normes développées par les SC 45A et SC 45B de la CEI fournissent des recommandations pour les instruments de surveillance des rayonnements utilisés en fonctionnement normal et aussi en situation accidentelles ou post accidentelle. 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 hors ligne des rayonnements avec prélèvements pour les effluents liquides en fonctionnement normal. La série de normes CEI 60951 établit des exigences pour le matériel de surveillance des rayonnements en conditions accidentelles et post accidentelles.

Enfin, la norme 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 ci-dessous:

<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</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 2</td><td colspan="2">Série CEI 60761 et CEI 62302 (pour les gaz rares seulement)</td></tr>
<tr><td>Prélèvements liquides
(Hors ligne)</td><td>Non disponible</td><td>Non disponible</td><td colspan="2">CEI 60861</td></tr>
<tr><td>Flux de procédé (Effluents gazeux, vapeur ou liquides) sans prélèvement
(Interne ou externe)</td><td>Non disponible</td><td>CEI 60951-1 et 4</td><td>CEI 60768</td><td>Non disponible</td></tr>
<tr><td>Surveillance locale</td><td>Non disponible</td><td>CEI 60951-1 et 3</td><td colspan="2">CEI 60532</td></tr>
<tr><td>Système centralisé</td><td>Non disponible</td><td colspan="2">CEI 61504</td><td>CEI 61559</td></tr>
</table>

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 cette norme

Il est important de noter que la présente 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 les autres documents de la CEI, de l'AIEA et de l'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. Elle 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, la protection contre 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 norme 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 des parties 1, 2 et 4 de la CEI 61508 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 partie 3 de la CEI 61508 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 séries de 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 – MATÉRIELS POUR LA SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS EN CONTINU, INTERNE ET EXTERNE, AU NIVEAU DES FLUIDES DE PROCÉDÉS POUR LES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT NORMAL ET INCIDENTEL

1 Domaine d'application

Une information concernant les niveaux de radioactivité des fluides de processus des centrales nucléaire est nécessaire pour pouvoir estimer les performances d'une centrale, fournir suffisamment tôt des indications sur d'éventuelles émissions radioactives et permettre aux opérateurs de prendre les mesures appropriées pour le contrôle de ces émissions radioactives.

La présente Norme internationale établit des recommandations applicables à la conception, aux choix, aux essais, à l'étalonnage et à l'emplacement fonctionnel de l'équipement de surveillance des matières radioactives présentes dans les fluides de processus des centrales en condition de fonctionnement normal et durant les incidents de fonctionnement prévus.

La CEI 60768 est uniquement applicable aux mesures internes ou externes faites en continu, par exemple les moniteurs dont les détecteurs mesurent la radioactivité en étant situés dans le fluide de processus (immergés dedans) ou en étant situés à la surface du fluide de processus (mesure directe au travers d'une tuyauterie ou d'un réservoir). Elle ne s'applique pas au moniteur 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 le domaine d'application de la CEI 60861.

La CEI 60768 est seulement applicable aux moniteurs conçus pour couvrir les conditions de fonctionnement normal et incidentel. Les équipements de surveillance des rayonnements des fluides de processus utilisés en conditions accidentelles et post accidentelles sont couverts par le domaine d'application de la CEI 60951-4.

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 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-14:2009, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

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 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60780:1998, *Centrales nucléaires – Equipements électriques de sûreté – Qualification*

CEI 60880:2006, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Aspects logiciels des systèmes programmés réalisant des fonctions de catégorie A*

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*[1]

CEI 60980:1989, *Pratiques recommandées pour la qualification sismique du matériel électrique du système de sûreté dans les centrales électronucléaires*

CEI 60987:2007, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Exigences applicables à la conception du matériel des systèmes informatisés*

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 61000-4-4:2007, *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 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

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 61000-4-18:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-18: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie*

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

CEI 61069-1:1991, *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 1: Considérations générales et méthodologie*

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*

---

1 A paraître.

CEI 61504:2000, *Centrales nucléaires – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Surveillance des rayonnements sur l'ensemble du site d'une installation*

CEI 62138:2004, *Centrales nucléaires – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Aspects logiciels des systèmes informatisés réalisant des fonctions de catégorie B ou C*

CEI 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*