IEC 60988

Edition 2.0 2009-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Acoustic monitoring systems for detection of loose parts: characteristics, design criteria and operational procedures

Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation importante pour la sûreté – Systèmes de surveillance acoustique pour la détection des corps errants: caractéristiques, critères de conception et procédures d'exploitation

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-88910-367-6

® 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 8
4 Purpose and description of loose parts detection 10
4.1 General 10
4.2 System definition 10
4.3 System outline 11
5 System requirements 11
5.1 Basic structure and design criteria 11
5.2 Signal acquisition 13
5.2.1 Selection and installation of the sound sensors 13
5.2.2 Preamplifiers 14
5.3 Signal processing 14
5.3.1 General 14
5.3.2 Band-pass filters 14
5.3.3 External output signal 14
5.3.4 Amplifier 14
5.4 Signal storage and signal display 15
5.4.1 Background noise monitoring 15
5.4.2 Digitisation and storage 15
5.4.3 Audio unit 16
5.4.4 Information display 16
5.5 Signal monitoring 17
5.5.1 General 17
5.5.2 Alarm level monitor 17
5.5.3 Logic element 18
5.6 Calibration 19
5.6.1 General 19
5.6.2 Mechanical functional test unit 19
5.6.3 Electrical calibration unit 19
6 Initial start-up and operation 20
6.1 System testing before initial start-up of coolant circulating pump 20
6.2 Preliminary surveillance without alarm levels 20
6.3 Adapting the system to the plant requirements 20
7 Surveillance programme 21
7.1 General 21
7.2 Reference recordings 21
7.3 Measurements during operation 22
7.3.1 Preliminary surveillance 22
7.3.2 Surveillance 22
7.4 Actions following an alarm 23
7.5 Periodic testing of the system 23
7.5.1 General 23
7.5.2 Functional tests 23

7.5.3 Electrical system test 24
7.5.4 Test impacts 24
8 Documentation 25
Annex A (informative) Description of loose parts detection with typical sound traces 26
Annex B (informative) Description of detailed functions of each block of the functional block diagram 31
Annex C (informative) Examples of digital loose parts monitoring systems 32
Annex D (informative) Comments on evaluation 34
Bibliography 37

Figure 1 – Functional block diagram of a loose parts monitoring system 12
Figure A.1a – Typical signals of stationary background noise of a PWR 27
Figure A.1b – Typical signals of stationary background noise of a BWR 27
Figure A.1 – Typical signals 27
Figure A.2 – Signals with bursts caused by an operation-related single sound event (control rod drive) 28
Figure A.3 – Signals with bursts caused by an impact of a loose part (pin of upper core support plate) 28
Figure A.4a – Signals with bursts, caused by a test impact at a BWR 29
Figure A.4b – Localisation at a BWR 29
Figure A.4 – BWR 29
Figure A.5a – Signals with burst, caused by a test impact at a PWR 30
Figure A.5b – Localisation at a PWR 30
Figure A.5 – PWR 30
Figure C.1 – Block schematic diagram of a digital loose parts monitoring system 32
Figure C.2 – Block schematic diagram of a digital loose parts monitoring system 33
Figure D.1 – Auto power spectral density and amplitude distribution of a measurement signal with electrical interference 35
Figure D.2 – Burst with corresponding frequency spectrum 35
Figure D.3 – Trend and distribution of channel-selective burst-amplitudes 36
Figure D.4 – Burst signals with determination of delay differences 36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION IMPORTANT TO SAFETY – ACOUSTIC MONITORING SYSTEMS FOR DETECTION OF LOOSE PARTS: CHARACTERISTICS, DESIGN CRITERIA AND OPERATIONAL PROCEDURES

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 60988 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 1990. This edition constitutes a technical revision.

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

- to bring the contents up to date with technology change in some areas and to reconsider and revise the recommendations;
- to include considerations and recommendations on digitalization for loose parts monitoring systems to cover requirements for such systems;
- to provide an updated introductory subclause describing monitoring technology;
- to discuss and make recommendations on the architecture of a loose part monitoring system;

- to include improved and updated recommendations on storage, information display, alarm level monitor and logic elements;
- to give recommendations on functional and performance measures proven in use for operation of the monitoring system including updated details on the necessary actions after detection of a loose part;
- to include improved recommendations on testing;
- to improve the consistency and clarity and the layout of the contents and to correct any errors found in the previous version;
- to update the comments on evaluation in the informative annexes and to include suitable references;
- to take advantage of experience within SC 45A participating nations.

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

FDIS	Report on voting
45A/754/FDIS	45A/775/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.

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 International Standard addresses the issues specific to acoustic monitoring systems for loose parts detection. It describes the principles, the characteristics and the test methods for those systems.

It is intended that this Standard be used by operators of NPPs (utilities), systems evaluators and by licensors.

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

IEC 60988 is the third level SC 45A document related to acoustic monitoring systems for loose parts detection used in power reactors.

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 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 – ACOUSTIC MONITORING SYSTEMS FOR DETECTION OF LOOSE PARTS: CHARACTERISTICS, DESIGN CRITERIA AND OPERATIONAL PROCEDURES

1 Scope

This International Standard is applicable to on-site systems used for continuous monitoring of structure-borne sound measured at the reactor coolant pressure boundary of light water reactors for the purpose of detecting loose parts.

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 40
INTRODUCTION 42
1 Domaine d'application 44
2 Références normatives 44
3 Termes et définitions 44
4 Objectifs et description de la détection des corps errants 46
4.1 Généralités 46
4.2 Définition du système 46
4.3 Contour du système 47
5 Exigences système 47
5.1 Structure et critères de conception 47
5.2 Acquisition des signaux 49
5.2.1 Choix et installation des capteurs acoustiques 49
5.2.2 Préamplificateurs 50
5.3 Traitement du signal 50
5.3.1 Généralités 50
5.3.2 Filtres passe-bande 50
5.3.3 Signaux de sortie externes 51
5.3.4 Amplificateur 51
5.4 Stockage et affichage des signaux 51
5.4.1 Surveillance du bruit de fond 51
5.4.2 Numérisation et stockage 51
5.4.3 Unité audio 52
5.4.4 Affichage de l'information 52
5.5 Surveillance des signaux 54
5.5.1 Généralités 54
5.5.2 Moniteur de niveaux d'alarme 54
5.5.3 Elément logique 55
5.6 Etalonnage 55
5.6.1 Généralités 55
5.6.2 Unité d'essai fonctionnel mécanique 56
5.6.3 Unité d'étalonnage électrique 56
6 Démarrage initial et fonctionnement 56
6.1 Essai du système avant le démarrage initial des pompes primaires 56
6.2 Surveillance préliminaire sans niveaux d'alarme 57
6.3 Adaptation du système aux exigences de la centrale 57
7 Programme de surveillance 58
7.1 Généralités 58
7.2 Enregistrements de référence 58
7.3 Mesures en exploitation 59
7.3.1 Surveillance préliminaire 59
7.3.2 Surveillance 59
7.4 Actions consécutives à une alarme 60
7.5 Essais périodiques du système 60
7.5.1 Généralités 60
7.5.2 Essais fonctionnels 60

7.5.3 Essais du système électrique 61
7.5.4 Essais d'impact 61
8 Documentation 62
Annexe A (informative) Description portant sur la détection des corps errants avec des tracés d'enregistrements acoustiques classiques 63
Annexe B (informative) Description des fonctions détaillées de chaque bloc du diagramme fonctionnel 68
Annexe C (informative) Exemples de systèmes de surveillance des corps errants 69
Annexe D (informative) Commentaires sur l'analyse 72
Bibliographie 75

Figure 1 – Diagramme fonctionnel d'un système de surveillance des corps errants 48
Figure A.1a – Signaux typiques du bruit de fond dans un réacteur à eau pressurisée 64
Figure A.1b – Signaux typiques du bruit de fond dans un réacteur bouillant 64
Figure A.1 – Signaux typiques 64
Figure A.2 – Signaux présentant un transitoire conséquence d'un évènement acoustique élémentaire lié à l'exploitation (commande de grappes) 65
Figure A.3 – Signaux présentant un transitoire conséquence de l'impact d'un corps errant (broche de plaque supérieure de support du cœur) 65
Figure A.4a – Signaux présentant des transitoires conséquence d'un essai d'impact sur un réacteur bouillant 66
Figure A.4b – Emplacements sur un réacteur bouillant 66
Figure A.4 – Réacteur à eau bouillante 66
Figure A.5a – Signaux présentant des transitoires conséquence d'un essai d'impact sur un réacteur à eau pressurisée 67
Figure A.5b – Emplacements sur un réacteur à eau pressurisée 67
Figure A.5 – Réacteur à eau pressurisée 67
Figure C.1 – Diagramme schématique modulaire d'un système de surveillance des corps errants avec enregistrement intermittent 69
Figure C.2 – Diagramme schématique modulaire d'un système de surveillance des corps errants 70
Figure D.1 – Densité spectrale de puissance ou autospectre du signal de mesure incluant des interférences électriques 73
Figure D.2 – Transitoire avec spectre de fréquences correspondant 73
Figure D.3 – Evolution et distribution des amplitudes de transitoires pour une voie sélectionnée 74
Figure D.4 – Signaux de transitoire avec détermination des différences d'arrivée 74

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION IMPORTANTE POUR LA SÛRETÉ – SYSTÈMES DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE POUR LA DÉTECTION DES CORPS ERRANTS: CARACTÉRISTIQUES, CRITÈRES DE CONCEPTION ET PROCÉDURES D'EXPLOITATION

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 60988 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 1990. Cette édition constitue à une révision technique.

Les principales modifications techniques par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- mise à jour du contenu de la norme par rapport à certains changements technologiques et revue et révision des recommandations;
- intégration de considérations et de recommandations portant sur la numérisation des systèmes de surveillance des corps errants pour fournir des exigences applicables à de tels systèmes;

- ajout d'un paragraphe d'introduction à jour décrivant les technologies de surveillance;
- discussion et ajout de recommandations sur l'architecture des systèmes de surveillance des corps errants;
- intégration de recommandations mises à jour et améliorées portant sur l'enregistrement et l'affichage de l'information, la surveillance des niveaux d'alarme et les éléments logiques;
- ajout de recommandations portant sur les mesures fonctionnelles et de performance validées par le retour d'expérience relatif au fonctionnement des systèmes de surveillance, y compris des informations de détail pertinentes portant sur les actions qui doivent être déclenchées après détection des corps errants;
- ajout de recommandations améliorées portant sur les essais;
- amélioration de la cohérence, de la clarté et de la présentation du contenu de la norme et correction des erreurs trouvées dans la version précédente;
- prise en compte des commentaires liés à l'analyse au niveau des annexes informatives et intégration des références appropriées;
- prise en compte bénéfique du retour d'expérience des nations prenant part aux activités du SC 45A.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/754/FDIS	45A/775/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.

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 acoustiques utilisés pour la détection des corps errants. Elle décrit les principes, les caractéristiques et les méthodes d'essai pour ces systèmes.

L'objectif de cette norme est d'être utilisée par les exploitants de centrales nucléaires, les évaluateurs de système et par les régulateurs.

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

La CEI 60988 est le document du SC 45A de la CEI de troisième niveau qui traite des systèmes de surveillance acoustique utilisés pour la détection des corps errants dans les réacteurs de puissance.

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 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 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 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 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 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 – SYSTÈMES DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE POUR LA DÉTECTION DES CORPS ERRANTS: CARACTÉRISTIQUES, CRITÈRES DE CONCEPTION ET PROCÉDURES D'EXPLOITATION

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale est applicable aux systèmes utilisés sur site pour la surveillance en continu des bruits propagés par les structures, mesurés sur l'enveloppe du circuit primaire des réacteurs à eau légère dans le but de détecter les corps errants.

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 61226, *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 61513, *Centrales nucléaires – Instrumentation et contrôle commande des systèmes importants pour la sûreté – Prescriptions générales pour les systèmes*