IEC 63186

Edition 1.0 2021-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Criteria for seismic trip system

Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Critères pour système de protection sismique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-8322-1011-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

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

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Abbreviated terms 9
5 General considerations 10
5.1 Purpose 10
5.2 Decision issues for the seismic trip system implementation 10
5.3 Categorization and classification 11
5.4 Multi-unit station consideration 11
6 System design requirements 11
6.1 General 11
6.2 Seismic design requirements 11
6.3 System architecture 11
6.4 Mounting locations 12
6.5 Tripping variable 12
6.6 Triggering level and trip set-point 12
6.7 Interface requirements 13
6.8 Human machine interface 13
6.9 Requirements for digital technology application 13
6.10 Environmental conditions 13
6.11 Design provisions for maintenance and testing 14
6.12 Power requirements 14
7 Component design requirements 14
7.1 General 14
7.2 Acceleration sensor requirements 14
7.2.1 Performance requirement 14
7.2.2 Installation considerations 14
7.3 Signal processing component 15
7.4 Logic component requirements 15
8 Qualification requirements 15
8.1 General 15
8.2 Environmental qualification 15
8.3 EMC qualification 16
8.4 Seismic qualification 16
Annex A (informative) Implementation examples of the seismic trip system 17
A.1 The design of the seismic trip system in CAP1400 17
A.2 The IAPS in a VVER plant 19
A.3 The seismic trip system in a French research reactor 19
Bibliography 20

Figure A.1 – System diagram of ESS system 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IMPORTANT TO SAFETY – CRITERIA FOR SEISMIC TRIP SYSTEM

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

IEC 63186 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
45A/1391/FDIS	45A/1397/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

INTRODUCTION

a) Technical background, main issues and organization of the standard

Earthquakes pose one of the major external threats to the safe operation of nuclear power plants. Structures, systems and components important to safety of a nuclear power plant are generally designed to tolerate a postulated design basis earthquake. To mitigate the adverse effects of a strong earthquake and further enhance reactor safety, the seismic trip system has been implemented in many reactor designs.

Nevertheless, a dedicated IEC standard for the design of such I&C system was missing. Lessons learned from the Fukushima accident emphasize the importance of installing an automatic seismic trip system as it provides a valuable lead time and enhances the safety margins in potential accident conditions. IEC 63186 is the first effort in this field and provides technical guidance and requirements for the design of this system. It discusses general considerations for a seismic trip system and explains the rationale for the system design. Specific requirements for the system design and equipment specification are presented. Requirements for tests used to demonstrate the functionality of the designed system are also included.

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

IEC 63186 is the third level SC 45A document tackling the issue of the seismic trip system design.

It is built upon a number of first and second level SC 45A documents. For example, IEC 63186 refers to IEC 61513 for general requirements, IEC 61226 for classification determination, and IEC/IEEE 60780-323 for testing requirements.

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

c) Recommendations and limitations regarding the application of this standard

The design of the seismic trip system should be harmonized with overall plant designs and the seismic design requirements in particular. Key issues to be coordinated include, but are not limited to, classification, system architecture, acceleration sensor mounting positions, interface to actuated device, and trip set-point.

This document focuses on the design requirements for the seismic trip system. Other parts of the system lifecycle, particularly the operation and maintenance requirements are not within the scope of IEC 63186.

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 documents of the IEC SC 45A standard series are IEC 61513 and IEC 63046. IEC 61513 provides general requirements for I&C systems and equipment that are used to perform functions important to safety in NPPs. IEC 63046 provides general requirements for electrical power systems of NPPs; it covers power supply systems including the supply systems of the I&C systems. IEC 61513 and IEC 63046 are to be considered in conjunction and at the same level. IEC 61513 and IEC 63046 structure the IEC SC 45A standard series and shape a complete framework establishing general requirements for instrumentation, control and electrical systems for nuclear power plants.

IEC 61513 and IEC 63046 refer directly to other IEC SC 45A standards for general topics related to categorization of functions and classification of systems, qualification, separation, defence against common cause failure, control room design, electromagnetic compatibility, cyber security, software and hardware aspects for programmable digital systems, coordination of safety and security requirements and management of ageing. The standards referenced directly at this second level should be considered together with IEC 61513 and IEC 63046 as a consistent document set.

At a third level, IEC SC 45A standards not directly referenced by IEC 61513 or by IEC 63046 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.

The IEC SC 45A standards series consistently implements and details the safety and security principles and basic aspects provided in the relevant IAEA safety standards and in the relevant documents of the IAEA nuclear security series (NSS). In particular this includes the IAEA requirements SSR-2/1, establishing safety requirements related to the design of nuclear power plants (NPPs), the IAEA safety guide SSG-30 dealing with the safety classification of structures, systems and components in NPPs, the IAEA safety guide SSG-39 dealing with the design of instrumentation and control systems for NPPs, the IAEA safety guide SSG-34 dealing with the design of electrical power systems for NPPs and the implementing guide NSS17 for computer security at nuclear facilities. The safety and security terminology and definitions used by SC 45A standards are consistent with those used by the IAEA.

IEC 61513 and IEC 63046 have adopted a presentation format similar to the basic safety publication IEC 61508 with an overall life-cycle framework and a system life-cycle framework. Regarding nuclear safety, IEC 61513 and IEC 63046 provide the interpretation of the general requirements of IEC 61508-1, IEC 61508-2 and IEC 61508-4, for the nuclear application sector. In this framework IEC 60880, IEC 62138 and IEC 62566-2 correspond to IEC 61508-3 for the nuclear application sector. IEC 61513 and IEC 63046 refer to ISO as well as to IAEA GS-R part 2 and IAEA GS-G-3.1, and IAEA GS-G-3.5 for topics related to quality assurance (QA). At level 2, regarding nuclear security, IEC 62645 is the entry document for the IEC/SC 45A security standards. It builds upon the valid high level principles and main concepts of the generic security standards, in particular ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 27002; it adapts them and completes them to fit the nuclear context and coordinates with the IEC 62443 series. At level 2, IEC 60964 is the entry document for the IEC/SC 45A control rooms standards and IEC 62342 is the entry document for the ageing management standards.

NOTE It is assumed that for the design of I&C systems in NPPs that implement conventional safety functions(e.g. to address worker safety, asset protection, chemical hazards, process energy hazards) international or national standards would be applied.

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IMPORTANT TO SAFETY – CRITERIA FOR SEISMIC TRIP SYSTEM

1 Scope

This document specifies the minimum requirements for the design of the seismic trip system, and the components thereof, used in a nuclear power plant to mitigate seismic effects. This system is intended to shut down the reactor in operation automatically before it is significantly impacted by the vibratory ground motion incurred by strong earthquakes. This document is applicable to both the design of new built plants and the upgrading of plants in operation. It may be used for the design of other types of nuclear facilities where normal operation shall be stopped in case of strong seismic motions.

NOTE In addition to the seismic trip system, other names are possible for the system covered in this document, e.g. automatic seismic trip system or earthquake scram/trip system.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60671, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety - Surveillance testing*

IEC 60709, *Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Separation*

IEC/IEEE 60780-323, *Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety – Qualification*

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

IEC/IEEE 60980-344:2020, *Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification*

IEC 60987, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Hardware requirements*

IEC 61226, *Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Categorization of functions and classification of systems*

IEC 61513:2011, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – General requirements for systems*

IEC 62003, *Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems – Requirements for electromagnetic compatibility testing*

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

IEC 62566, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Development of HDL-programmed integrated circuits for systems performing category A functions*

IEC 62566-2, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Development of HDL-programmed integrated circuits – Part 2: HDL-programmed integrated circuits for systems performing category B or C functions*

IEC 62645, *Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems – Cybersecurity requirements*

SOMMAIRE

SOMMAIRE 22
AVANT-PROPOS 23
INTRODUCTION 25
1 Domaine d'application 28
2 Références normatives 28
3 Termes et définitions 29
4 Termes abrégés 31
5 Considérations générales 31
5.1 Objet 31
5.2 Questions relatives à la décision de mettre en œuvre un système de protection sismique 32
5.3 Catégorisation et classification 32
5.4 Considérations relatives aux centrales à plusieurs réacteurs 32
6 Exigences de conception du système 33
6.1 Généralités 33
6.2 Exigences de conception sismique 33
6.3 Architecture du système 33
6.4 Lieux d'implantation 33
6.5 Variable de déclenchement 34
6.6 Seuil de déclenchement et point de consigne d'arrêt 34
6.7 Exigences relatives aux interfaces 34
6.8 Interface homme-machine 35
6.9 Exigences relatives à l'application des technologies numériques 35
6.10 Conditions environnementales 35
6.11 Dispositions de conception pour la maintenance et les essais 35
6.12 Exigences relatives à l'alimentation électrique 36
7 Exigences de conception des unités de traitement 36
7.1 Généralités 36
7.2 Exigences relatives aux accéléromètres 36
7.2.1 Exigence de performance 36
7.2.2 Considérations relatives à l'installation 36
7.3 Unité de traitement des signaux 37
7.4 Exigences relatives au traitement logique 37
8 Exigences de qualification 37
8.1 Généralités 37
8.2 Qualification environnementale 37
8.3 Qualification CEM 38
8.4 Qualification sismique 38
Annexe A (informative) Exemples de mises en œuvre du système de protection sismique 39
A.1 Conception du système de protection sismique pour CAP1400 39
A.2 IAPS dans une centrale VVER 41
A.3 Système de protection sismique dans un réacteur de recherche français 41
Bibliographie 42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTS POUR LA SÛRETÉ – CRITÈRES POUR SYSTÈME DE PROTECTION SISMIQUE

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC - 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63186 a été établie par le sous-comité 45A: Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique des installations nucléaires, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/1391/FDIS	45A/1397/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

a) Contexte technique, questions principales et structure de la présente norme

Les séismes font partie des principales menaces externes qui pèsent sur la sûreté de fonctionnement des centrales nucléaires de puissance. Les structures, systèmes et composants importants pour la sûreté d'une centrale nucléaire de puissance sont généralement conçus pour tolérer un séisme de dimensionnement postulé. Afin d'atténuer les effets négatifs d'un fort séisme et de renforcer la sûreté du réacteur, le système de protection sismique a été implanté dans de nombreuses conceptions de réacteur.

Néanmoins, une norme IEC dédiée à la conception de ce système d'I&C faisait défaut. Les enseignements tirés de l'accident de Fukushima soulignent l'importance d'installer un système d'arrêt rapide automatique en cas de séisme, dans la mesure où un tel système assure un délai d'anticipation significatif et augmente les marges de sûreté dans de potentielles conditions accidentelles. L'IEC 63186 constitue le premier effort dans ce domaine et fournit des recommandations et des exigences techniques pour la conception de ce système. Elle traite des considérations générales relatives à un système de protection sismique et expose la justification de la conception du système. Les exigences spécifiques à la conception du système et à la spécification de l'équipement sont énoncées. Les exigences concernant les essais utilisés pour démontrer la fonctionnalité du système conçu sont également incluses.

b) Positionnement de la présente norme dans la structure de la collection de normes du SC 45A de l'IEC

L'IEC 63186 est le document du SC 45A de l'IEC de troisième niveau qui traite de la conception des systèmes de protection sismique.

Elle est élaborée sur un certain nombre des documents du SC 45A de l'IEC de premier et de deuxième niveau. Par exemple, l'IEC 63186 fait référence à l'IEC 61513 pour les exigences générales, à l'IEC 61226 pour la détermination de la classification, et à l'IEC/IEEE 60780-323 pour les exigences relatives aux essais.

Pour plus d'informations sur la structure de la collection des normes du SC 45A de l'IEC, voir le point d) de la présente introduction.

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

Il convient d'harmoniser la conception du système de protection sismique avec la conception globale de la centrale et en particulier avec les exigences de conception sismique. Les questions essentielles à coordonner incluent, entre autres, la classification, l'architecture du système, les positions de montage des accéléromètres, l'interface avec le dispositif activé et le point de consigne d'arrêt.

Le présent document traite des exigences de conception du système de protection sismique. Les autres parties du cycle de vie du système, notamment les exigences de fonctionnement et de maintenance, sont hors du domaine d'application de l'IEC 63186.

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

Les documents de niveau supérieur dans la collection des normes établies par le SC 45A de l'IEC sont les normes IEC 61513 et IEC 63046. La norme IEC 61513 donne des exigences générales relatives aux systèmes et équipements d'instrumentation et de contrôle-commande (systèmes d'I&C) utilisés pour exécuter des fonctions importantes pour la sûreté des centrales nucléaires de puissance. La norme IEC 63046 traite des exigences générales relatives aux systèmes d'alimentation électrique des centrales nucléaires de puissance; elle couvre les systèmes d'alimentation électrique y compris les alimentations des systèmes d'I&C. Les normes IEC 61513 et IEC 63046 doivent être prises en compte ensemble et au même niveau. Les normes IEC 61513 et IEC 63046 structurent la collection de normes du SC 45A de l'IEC et forment un cadre complet qui établit les exigences générales relatives aux systèmes d'I&C et électriques des centrales nucléaires de puissance.

Les normes IEC 61513 et IEC 63046 font directement référence à d'autres normes du SC 45A de l'IEC qui traitent de sujets généraux, tels que la catégorisation des fonctions et le classement des systèmes, la qualification, la séparation des systèmes, la défense contre les défaillances de cause commune, la conception des salles de commande, la compatibilité électromagnétique, la cybersécurité, les aspects logiciels et matériels relatifs aux systèmes numériques programmables, la coordination des exigences de sûreté et de sécurité et la gestion du vieillissement. Il convient de considérer que ces normes, auxquelles il est fait référence à ce deuxième niveau, forment, avec les normes IEC 61513 et IEC 63046, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de l'IEC, qui ne sont généralement pas citées en référence directement par les normes IEC 61513 ou IEC 63046, traitent de matériels particuliers, de méthodes techniques ou d'activités spécifiques. Généralement ces documents, qui font référence aux documents de deuxième niveau pour les sujets généraux, peuvent être utilisés de façon isolée.

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

Les normes de la collection du SC 45A de l'IEC mettent en œuvre de manière systématique et décrivent les principes de sûreté et de sécurité et les aspects fondamentaux donnés dans les normes de sûreté de l'AIEA pertinentes pour les centrales nucléaires de puissance, ainsi que dans les documents pertinents de la collection de l'AIEA pour la sécurité nucléaire de puissance (NSS), en particulier avec le document SSR-2/1 qui établit les exigences de sûreté relatives à la conception des centrales nucléaires de puissance, avec le guide de sûreté SSG-30 qui traite du classement de sûreté des structures, systèmes et composants des centrales nucléaires de puissance, avec le guide de sûreté SSG-39 qui traite de la conception de l'instrumentation et du contrôle commande des centrales nucléaires de puissance, avec le guide de sûreté SSG-34 qui traite de la conception des systèmes d'alimentation électrique des centrales nucléaires de puissance, et avec le guide de mise en œuvre NSS17 traitant de la sécurité informatique pour les installations nucléaires. La terminologie et les définitions utilisées pour la sûreté et la sécurité dans les normes établies par le SC 45A sont conformes à celles utilisées par l'AIEA.

Les normes IEC 61513 et IEC 63046 ont adopté une présentation similaire à celle de la publication fondamentale de sécurité IEC 61508, avec un cycle de vie d'ensemble et un cycle de vie des systèmes. En ce qui concerne la sûreté nucléaire, les normes IEC 61513 et IEC 63046 donnent l'interprétation des exigences générales des parties 1, 2 et 4 de l'IEC 61508 pour le secteur nucléaire. Dans ce cadre, l'IEC 60880, l'IEC 62138 et l'IEC 62566-2 correspondent à la partie 3 de l'IEC 61508 pour le secteur nucléaire. Les normes IEC 61513 et IEC 63046 font référence aux normes ISO ainsi qu'aux documents AIEA GS-R partie 2 et AIEA GS-G-3.1 et AIEA GS-G-3.5 pour ce qui concerne l'assurance qualité. Au second niveau, en ce qui concerne la sûreté nucléaire, la norme IEC 62645 est le document chapeau des normes du SC 45A de l'IEC portant sur la cybersécurité. Elle se fonde sur les principes pertinents de haut niveau et sur les concepts principaux des normes génériques de sûreté, en particulier ISO/IEC 27001 et ISO/IEC 27002; elle les adapte et les complète pour qu'ils deviennent pertinents pour le secteur nucléaire; elle est coordonnée étroitement avec la norme IEC 62443. Au second niveau, la norme IEC 60964 est le document chapeau des normes du SC 45A de l'IEC applicables aux salles de commande et la norme IEC 62342 est le document chapeau des normes du SC 45A de l'IEC applicables à la gestion du vieillissement.

NOTE On considère que pour la conception des systèmes d'I&C qui mettent en œuvre des fonctions de sûreté conventionnelle (par exemple pour couvrir la sécurité des travailleurs, la protection des biens, la prévention contre les risques chimiques, la prévention contre les risques liés au procédé énergétique) des normes nationales ou internationales sont appliquées.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTS POUR LA SÛRETÉ – CRITÈRES POUR SYSTÈME DE PROTECTION SISMIQUE

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences minimales pour la conception du système de protection sismique et de ses composants, utilisés dans une centrale nucléaire de puissance pour limiter les effets d'un séisme. Le système est prévu pour arrêter automatiquement le réacteur en fonctionnement avant qu'il ne soit endommagé de manière significative par le mouvement vibratoire du sol provoqué par de forts séismes. Le présent document est applicable à la conception de nouvelles centrales comme à la mise à niveau de centrales en exploitation. Il peut être utilisé pour la conception d'autres types d'installations nucléaires dont le fonctionnement normal doit être interrompu en cas de mouvements sismiques importants.

NOTE Outre celui de "système de protection sismique", d'autres noms sont possibles pour le système couvert par le présent document, par exemple "système d'arrêt rapide automatique en cas de séisme" ou "système d'arrêt d'urgence/d'arrêt rapide en cas de séisme".

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

IEC 60671, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Essais de surveillance*

IEC 60709, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique importants pour la sûreté – Séparation*

IEC/IEEE 60780-323, *Installations nucléaires – Equipements électriques importants pour la sûreté – Qualification*

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

IEC/IEEE 60980-344:2020, *Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification* (disponible en anglais seulement)

IEC 60987, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Exigences applicables au matériel*

IEC 61226, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique importants pour la sûreté – Catégorisation des fonctions et classement des systèmes*

IEC 61513:2011, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Exigences générales pour les systèmes*

IEC 62003, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique – Exigences relatives aux essais de compatibilité électromagnétique*

IEC 62138, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Aspects logiciels des systèmes informatisés réalisant des fonctions de catégorie B ou C*

IEC 62566, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Développement des circuits intégrés programmés en HDL pour les systèmes réalisant des fonctions de catégorie A*

IEC 62566-2, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Développement des circuits intégrés programmés en HDL – Partie 2: Circuits intégrés programmés en HDL pour les systèmes réalisant des fonctions de catégorie B ou C*

IEC 62645, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique – Exigences relatives à la cybersécurité*