



IEC 62808

Edition 1.1 2018-05
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Design and qualification of isolation devices

Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Conception et qualification des appareils d'isolement

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-8322-5738-8

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Design and qualification of isolation devices

Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Conception et qualification des appareils d'isolement

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Symbols and abbreviations.....	8
5 General principles for isolation devices.....	8
5.1 General.....	8
5.2 Isolation characteristics	9
5.3 Actuation priority.....	10
6 Isolation device design requirements	10
6.1 Requirements on isolation device application.....	10
6.1.1 Isolation device power	10
6.1.2 Maximum credible fault.....	10
6.1.3 Energy limiting devices	11
6.2 Requirements on isolation device design	11
6.2.1 Basic design requirements.....	11
6.2.2 Postulated faults.....	12
6.2.3 Physical component arrangement	12
6.3 Power isolation devices	13
6.3.1 General	13
6.3.2 Circuit breaker tripped by fault currents	13
6.3.3 Circuit breaker tripped by fault signals.....	13
6.3.4 Input current limiters.....	13
6.3.5 Fuses	13
7 Qualification test requirements	14
7.1 General.....	14
7.2 Requirements on the test method.....	14
7.2.1 Test specification.....	14
7.2.2 Testing energy limiting devices	14
7.2.3 Qualification test environment.....	14
7.3 Application specific testing.....	15
7.3.1 General	15
7.3.2 Isolation of safety circuits from lower class circuits	15
7.3.3 Isolation between redundant safety circuits.....	15
7.4 Documentation of test requirements and results.....	16
Bibliography.....	17
Figure 1 – Application of maximum credible fault	11
Figure 2 – Application of postulated fault	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IMPORTANT TO SAFETY – DESIGN AND QUALIFICATION OF ISOLATION DEVICES

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62808 edition 1.1 contains the first edition (2015-05) [documents 45A/1004/FDIS and 45A/1019/RVD] and its amendment 1 (2018-05) [documents 45A/1192/FDIS and 45A/1204/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 62808 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation, control and electrical systems of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

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

I&C (instrumentation and control) systems important to safety in nuclear power plants need to tolerate the effects of plant / equipment faults as well as internal and external hazards. IEC 60709 provides requirements to establish independence between redundant portions of safety systems, and between safety systems and systems of a lower class. Among the techniques available to increase the level of tolerability of I&C systems to such effects is the provision of isolation devices where connections are made between redundant divisions of safety equipment, or between safety equipment and systems of a lower class. This standard provides technical requirements and recommendations for the design and qualification of isolation devices that are required by IEC 60709. This standard deals with the criteria and methods used to confirm that the design of isolation devices ensures that credible failures in the connected lower class system or redundant channels will not prevent the safety systems from meeting their required functions. Isolation devices may be required on power or signal interfaces within the system.

Guidance for other aspects of isolation device qualification (e.g. electromagnetic compatibility, environmental and seismic qualification) may be found in IEC 60780.

The object of this standard is:

- in Clause 5: to establish the basic criteria for acceptability of the design and application of isolation devices;
- in Clause 6: to establish design requirements on the selection and application of suitable isolation devices;
- in Clause 7: to establish requirements on qualification testing done to validate the adequacy of the isolation device design.

It is intended that the standard be used by operators of NPPs (utilities), designers of nuclear I&C system and equipment, systems evaluators and regulators.

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

IEC 62808 is the third level IEC SC 45A document tackling the issue of isolation devices.

IEC 60709 is directly referenced by IEC 61513 in regard to physical and electrical separation being required between subsystems of different safety trains of I&C systems important to safety, and between I&C systems important to safety and those that are not important to safety.

IEC 61226 establishes the principles of categorization of I&C functions, systems and equipment according to their level of importance to safety. It then requires that adequate separation be provided between functions of different categories. IEC 61226 refers to IEC 60709 as a normative standard regarding requirements of separation.

IEC 62808 is intended to provide requirements and recommendations relating to the design and qualification of isolation devices which are identified in IEC 60709 as a means of achieving independence between systems when signals are extracted from a system for use in lower class systems, or between independent subsystems of the same classes.

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

IEC 60709 applies to I&C systems and equipment important to safety. It establishes requirements for physical and electrical separation as one means to provide independence between the functions performed in those systems and equipment. IEC 60709 requires the use of isolation devices where connections between independent systems must be made. IEC 62808 provides criteria for the analysis and qualification of the the isolation device.

A fundamental criterion for isolation devices is that they be included in, and designed to, the standards of the higher class system for which they provide protection against hazards. Additional requirements relating to design and qualification of an isolation device as an element of a safety system are not given in this standard.

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. Regarding nuclear safety, it provides the interpretation of the general requirements of IEC 61508-1, IEC 61508-2 and IEC 61508-4, for the nuclear application sector, regarding nuclear safety. 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 GS-R-3 and IAEA GS-G-3.1 and IAEA GS-G-3.5 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 SSR-2/1, 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.

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, that are based on the requirements of a standard such as IEC 61508.

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IMPORTANT TO SAFETY – DESIGN AND QUALIFICATION OF ISOLATION DEVICES

1 Scope

This International Standard establishes requirements for the design, analysis and qualification of isolation devices used to ensure electrical independence of redundant safety system circuits, or between safety and lower class circuits, as specified in IEC 60709. This standard includes guidance on the determination of the maximum credible fault that is applied to the isolation devices. The maximum credible fault can be used as a basis for the test levels used in testing based on other standards (e.g. IEC TS 61000-6-5 or IEC 62003).

This standard does not address safety or CCF issues due to functional inter-dependencies and possible interferences or CCFs that may result from signal exchange or sharing between systems or sub-systems. It also does not address design or qualification issues related to digital or programmable logic in isolation devices. For isolation devices containing digital or programmable logic, additional design and qualification requirements must be considered; these requirements are outside the scope of this standard.

2 Normative references

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

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

IEC TS 61000-6-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments*

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

IEC 62003, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Requirements for electromagnetic compatibility testing*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	24
4 Symboles et abréviations.....	25
5 Principes généraux portant sur les appareils d'isolement.....	25
5.1 Généralités	25
5.2 Caractéristiques d'isolement	26
5.3 Mise en service prioritaire	27
6 Exigences de conception pour les appareils d'isolement.....	28
6.1 Exigences portant sur l'utilisation des appareils d'isolement	28
6.1.1 Appareils d'isolement de puissance	28
6.1.2 Défaut maximal prévisible.....	28
6.1.3 Appareils de limitation d'énergie	29
6.2 Exigences portant sur la conception des appareils d'isolement	29
6.2.1 Exigences de dimensionnement.....	29
6.2.2 Défauts hypothétiques	29
6.2.3 Disposition physique des composants.....	30
6.3 Appareils d'isolement de puissance	30
6.3.1 Généralités	30
6.3.2 Disjoncteur déclenché par courant de défaut	30
6.3.3 Disjoncteur déclenché par signal de commande d'ouverture	31
6.3.4 Limiteurs de courant d'entrée	31
6.3.5 Fusibles.....	31
7 Exigences d'essais de qualification.....	31
7.1 Généralités	31
7.2 Exigences portant sur les méthodes d'essai.....	32
7.2.1 Spécification des essais	32
7.2.2 Essais des appareils de limitation d'énergie.....	32
7.2.3 Essais de qualification environnementale	32
7.3 Réalisation d'essais particuliers	33
7.3.1 Généralités	33
7.3.2 Isolement entre les circuits de sûreté et les circuits de classe de sûreté inférieure	33
7.3.3 Isolement entre circuits de sûreté redondants.....	33
7.4 Documentation des exigences et des résultats d'essai.....	33
Bibliographie.....	35
Figure 1 – Application du principe de DMP.....	28
Figure 2 – Application du défaut hypothétique.....	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ – CONCEPTION ET QUALIFICATION DES APPAREILS D'ISOLEMENT

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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62808 édition 1.1 contient la première édition (2015-05) [documents 45A/1004/FDIS et 45A/1019/RVD] et son amendement 1 (2018-05) [documents 45A/1192/FDIS et 45A/1204/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62808 a été établie par le sous-comité 45A: Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et électriques des installations nucléaires, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

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

Il est nécessaire que les systèmes d'I&C (instrumentation et contrôle-commande) importants pour la sûreté nucléaire tolèrent les effets induits par les défauts des matériels ou de l'installation, comme ceux liés aux risques internes ou externes. L'IEC 60709 fournit des exigences pour assurer l'indépendance entre les parties redondantes des systèmes de sûreté, et entre les systèmes de sûreté et les systèmes de classes de sûreté inférieures. Parmi les techniques disponibles pour améliorer le niveau de tolérance des systèmes d'I&C se trouve la mise en œuvre d'appareils d'isolement au niveau des connexions faites entre les divisions redondantes des matériels de sûreté ou entre les matériels de sûreté et les systèmes de classe de sûreté inférieures. La présente norme fournit des exigences et des recommandations portant sur la conception et la qualification des appareils d'isolement qui sont requis par l'IEC 60709. La présente norme traite des critères et des méthodes utilisés pour assurer que la conception des appareils d'isolement garantit que des défaillances crédibles dans les canaux connectés et appartenant à des classes de sûreté inférieures, ou dans des canaux redondants n'empêcheront pas les systèmes de sûreté de remplir les fonctions exigées. L'emploi d'appareil d'isolement peut être nécessaire à l'intérieur des systèmes au niveau des interfaces signal ou puissance.

Des recommandations pour d'autres aspects pertinents pour la qualification des appareils d'isolement (par exemple la compatibilité électromagnétique, la qualification environnementale ou aux séismes) peuvent être trouvées dans l'IEC 60780.

L'objet de la présente norme est:

- à l'Article 5: d'établir les critères de base pour la recette de la qualification et pour l'utilisation des appareils;
- à l'Article 6: d'établir les exigences de conception pour choisir et pour utiliser les appareils d'isolement adaptés;
- à l'Article 7: d'établir les exigences portant sur les essais de qualification à réaliser pour valider la pertinence de la conception des appareils d'isolement.

L'objectif de la présente norme est d'être utilisée par les exploitants de centrales nucléaires, les concepteurs d'équipement et de système d'I&C nucléaires, les évaluateurs de système et par les régulateurs.

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

L'IEC 62808 est le document du SC 45A de l'IEC de troisième niveau qui traite des appareils d'isolement.

L'IEC 60709 est directement référencée par l'IEC 61513 pour ce qui est de la séparation physique et électrique exigée entre les sous systèmes des différents trains de sûreté des systèmes d'I&C importants pour la sûreté, et entre les systèmes d'I&C importants pour la sûreté et ceux qui ne sont pas importants pour la sûreté.

L'IEC 61226 établit les principes de catégorisation des fonctions, des systèmes et des matériels d'I&C suivant leurs niveaux d'importance pour la sûreté. Elle demande qu'une séparation adaptée soit mise en place entre les fonctions des différentes catégories. L'IEC 61226 fait référence à l'IEC 60709 en tant que norme traitant des exigences de séparation.

L'IEC 62808 a pour objectif de fournir des exigences et des recommandations pour la conception et la qualification des appareils d'isolement qui sont identifiés dans l'IEC 60709 comme étant des moyens permettant de garantir l'indépendance entre les systèmes lorsque des signaux produits par un système doivent être utilisés par des systèmes

de classes de sûreté inférieures, ou entre des sous systèmes indépendants de même classe de sûreté.

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

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

L'IEC 60709 est applicable pour les systèmes et matériels d'I&C importants pour la sûreté. Elle établit des exigences portant sur la séparation physique et électrique qui est un moyen pour assurer l'indépendance entre les fonctions réalisées par ces systèmes et ces matériels. L'IEC 60709 demande à ce que des appareils d'isolement soient utilisés lorsque des connexions doivent être établies entre des systèmes indépendants. L'IEC 62808 fournit les critères pour l'analyse et la qualification d'aptitude de l'appareil d'isolement.

Un critère fondamental concernant les appareils d'isolement est qu'ils soient couverts par et conçus suivant les normes pertinentes pour les systèmes de la classe de sûreté la plus élevée pour lesquels ils assurent une protection contre des risques. Les exigences supplémentaires portant sur la conception et la qualification des appareils d'isolement considérés comme composant d'un système de sûreté ne sont pas couvertes par cette norme.

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 d'autres organisations (AIEA, ISO)

Le document de niveau supérieur de la collection de normes produites par le SC 45A de l'IEC est la norme IEC 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 l'IEC.

L'IEC 61513 fait directement référence aux autres normes du SC 45A de l'IEC traitant de sujets génériques, 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, 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 IEC 61513, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de l'IEC, qui ne sont généralement pas référencées directement par la norme IEC 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 l'IEC correspond aux rapports techniques qui ne sont pas des documents normatifs.

L'IEC 61513 a adopté une présentation similaire à celle de l'IEC 61508, avec un cycle de vie de sûreté d'ensemble et un cycle de vie de sûreté des systèmes. Au niveau sûreté nucléaire, elle est l'interprétation des exigences générales de l'IEC 61508-1, de l'IEC 61508-2 et de l'IEC 61508-4 pour le secteur nucléaire, pour ce qui concerne le domaine de la sûreté nucléaire. Dans ce domaine, l'IEC 60880 et l'IEC 62138 correspondent à l'IEC 61508-3 pour le secteur nucléaire. L'IEC 61513 fait référence aux normes ISO ainsi qu'aux documents AIEA GS-R-3 et AIEA GS-G-3.1 et AIEA GS-G-3.5 pour ce qui concerne l'assurance qualité.

Les normes produites par le SC 45A de l'IEC 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 SSR-2/1 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.

NOTE Il est fait l'hypothèse que pour la conception des systèmes d'I&C des centrales nucléaires qui sont supports de fonctions de sûreté conventionnelle (par exemple pour garantir la sécurité des travailleurs, la protection des biens, la prévention contre les risques chimiques, la prévention contre les risques liés au procédé énergétique), on applique des normes nationales ou internationales, dont les exigences sont comparables à des normes telles que l'IEC 61508.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ – CONCEPTION ET QUALIFICATION DES APPAREILS D'ISOLEMENT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit des exigences pour la conception, les analyses et la qualification des appareils d'isolement utilisés pour garantir l'indépendance électriques entre les circuits des systèmes de sûreté redondants ou entre les circuits des systèmes de sûreté et des systèmes dont la classe de sûreté est inférieure, comme spécifié dans l'IEC 60709. La présente norme comprend des recommandations portant sur la détermination du défaut maximal prévisible qui est pris en compte pour les appareils d'isolement. Le défaut maximal prévisible peut être utilisé comme une base pour le niveau des essais définis à partir d'autres normes (par exemple l'IEC TS 61000-6-5 ou l'IEC 62003).

La présente norme ne couvre pas les questions de sûreté ou de DCC relatives aux interdépendances fonctionnelles et aux interférences ou DCC potentielles fonctionnelles qui pourraient survenir du fait d'échange ou de partage de signaux entre systèmes ou sous systèmes. Elle ne couvre pas non plus les questions de conception et de qualification propres à la logique programmable ou programmée embarquée dans les appareils d'isolement. Pour les appareils d'isolement embarquant de la logique programmable ou programmée, des exigences supplémentaires de conception et de qualification doivent être prises en compte; ces exigences sont hors du domaine de la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60709, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle commande importants pour la sûreté – Séparation*

IEC TS 61000-6-5, *Compatibilité Electro Magnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les environnements de centrales électriques et de postes*

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

IEC 62003, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Exigences relatives aux essais de compatibilité électromagnétique*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Design and qualification of isolation devices

Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Conception et qualification des appareils d'isolement



CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Symbols and abbreviations.....	8
5 General principles for isolation devices.....	8
5.1 General.....	8
5.2 Isolation characteristics	9
5.3 Actuation priority.....	10
6 Isolation device design requirements	10
6.1 Requirements on isolation device application.....	10
6.1.1 Isolation device power	10
6.1.2 Maximum credible fault.....	10
6.1.3 Energy limiting devices	11
6.2 Requirements on isolation device design	11
6.2.1 Basic design requirements.....	11
6.2.2 Postulated faults.....	12
6.2.3 Physical component arrangement	12
6.3 Power isolation devices	13
6.3.1 General	13
6.3.2 Circuit breaker tripped by fault currents	13
6.3.3 Circuit breaker tripped by fault signals.....	13
6.3.4 Input current limiters.....	13
6.3.5 Fuses	13
7 Qualification test requirements	14
7.1 General.....	14
7.2 Requirements on the test method.....	14
7.2.1 Test specification.....	14
7.2.2 Testing energy limiting devices	14
7.2.3 Qualification test environment.....	14
7.3 Application specific testing.....	15
7.3.1 General	15
7.3.2 Isolation of safety circuits from lower class circuits	15
7.3.3 Isolation between redundant safety circuits.....	15
7.4 Documentation of test requirements and results.....	16
Bibliography.....	17
Figure 1 – Application of maximum credible fault	11
Figure 2 – Application of postulated fault	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IMPORTANT TO SAFETY – DESIGN AND QUALIFICATION OF ISOLATION DEVICES

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62808 edition 1.1 contains the first edition (2015-05) [documents 45A/1004/FDIS and 45A/1019/RVD] and its amendment 1 (2018-05) [documents 45A/1192/FDIS and 45A/1204/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

International Standard IEC 62808 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation, control and electrical systems of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability 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 the standard

I&C (instrumentation and control) systems important to safety in nuclear power plants need to tolerate the effects of plant / equipment faults as well as internal and external hazards. IEC 60709 provides requirements to establish independence between redundant portions of safety systems, and between safety systems and systems of a lower class. Among the techniques available to increase the level of tolerability of I&C systems to such effects is the provision of isolation devices where connections are made between redundant divisions of safety equipment, or between safety equipment and systems of a lower class. This standard provides technical requirements and recommendations for the design and qualification of isolation devices that are required by IEC 60709. This standard deals with the criteria and methods used to confirm that the design of isolation devices ensures that credible failures in the connected lower class system or redundant channels will not prevent the safety systems from meeting their required functions. Isolation devices may be required on power or signal interfaces within the system.

Guidance for other aspects of isolation device qualification (e.g. electromagnetic compatibility, environmental and seismic qualification) may be found in IEC 60780.

The object of this standard is:

- in Clause 5: to establish the basic criteria for acceptability of the design and application of isolation devices;
- in Clause 6: to establish design requirements on the selection and application of suitable isolation devices;
- in Clause 7: to establish requirements on qualification testing done to validate the adequacy of the isolation device design.

It is intended that the standard be used by operators of NPPs (utilities), designers of nuclear I&C system and equipment, systems evaluators and regulators.

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

IEC 62808 is the third level IEC SC 45A document tackling the issue of isolation devices.

IEC 60709 is directly referenced by IEC 61513 in regard to physical and electrical separation being required between subsystems of different safety trains of I&C systems important to safety, and between I&C systems important to safety and those that are not important to safety.

IEC 61226 establishes the principles of categorization of I&C functions, systems and equipment according to their level of importance to safety. It then requires that adequate separation be provided between functions of different categories. IEC 61226 refers to IEC 60709 as a normative standard regarding requirements of separation.

IEC 62808 is intended to provide requirements and recommendations relating to the design and qualification of isolation devices which are identified in IEC 60709 as a means of achieving independence between systems when signals are extracted from a system for use in lower class systems, or between independent subsystems of the same classes.

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

IEC 60709 applies to I&C systems and equipment important to safety. It establishes requirements for physical and electrical separation as one means to provide independence between the functions performed in those systems and equipment. IEC 60709 requires the use of isolation devices where connections between independent systems must be made. IEC 62808 provides criteria for the analysis and qualification of the the isolation device.

A fundamental criterion for isolation devices is that they be included in, and designed to, the standards of the higher class system for which they provide protection against hazards. Additional requirements relating to design and qualification of an isolation device as an element of a safety system are not given in this standard.

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. Regarding nuclear safety, it provides the interpretation of the general requirements of IEC 61508-1, IEC 61508-2 and IEC 61508-4, for the nuclear application sector, regarding nuclear safety. 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 GS-R-3 and IAEA GS-G-3.1 and IAEA GS-G-3.5 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 SSR-2/1, 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.

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, that are based on the requirements of a standard such as IEC 61508.

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IMPORTANT TO SAFETY – DESIGN AND QUALIFICATION OF ISOLATION DEVICES

1 Scope

This International Standard establishes requirements for the design, analysis and qualification of isolation devices used to ensure electrical independence of redundant safety system circuits, or between safety and lower class circuits, as specified in IEC 60709. This standard includes guidance on the determination of the maximum credible fault that is applied to the isolation devices. The maximum credible fault can be used as a basis for the test levels used in testing based on other standards (e.g. IEC TS 61000-6-5 or IEC 62003).

This standard does not address safety or CCF issues due to functional inter-dependencies and possible interferences or CCFs that may result from signal exchange or sharing between systems or sub-systems. It also does not address design or qualification issues related to digital or programmable logic in isolation devices. For isolation devices containing digital or programmable logic, additional design and qualification requirements must be considered; these requirements are outside the scope of this standard.

2 Normative references

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

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

IEC TS 61000-6-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments*

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

IEC 62003, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Requirements for electromagnetic compatibility testing*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	24
4 Symboles et abréviations.....	25
5 Principes généraux portant sur les appareils d'isolement.....	25
5.1 Généralités	25
5.2 Caractéristiques d'isolement	26
5.3 Mise en service prioritaire	27
6 Exigences de conception pour les appareils d'isolement.....	28
6.1 Exigences portant sur l'utilisation des appareils d'isolement	28
6.1.1 Appareils d'isolement de puissance	28
6.1.2 Défaut maximal prévisible.....	28
6.1.3 Appareils de limitation d'énergie	29
6.2 Exigences portant sur la conception des appareils d'isolement	29
6.2.1 Exigences de dimensionnement.....	29
6.2.2 Défauts hypothétiques	29
6.2.3 Disposition physique des composants.....	30
6.3 Appareils d'isolement de puissance	30
6.3.1 Généralités	30
6.3.2 Disjoncteur déclenché par courant de défaut	30
6.3.3 Disjoncteur déclenché par signal de commande d'ouverture	31
6.3.4 Limiteurs de courant d'entrée	31
6.3.5 Fusibles.....	31
7 Exigences d'essais de qualification.....	31
7.1 Généralités	31
7.2 Exigences portant sur les méthodes d'essai.....	32
7.2.1 Spécification des essais	32
7.2.2 Essais des appareils de limitation d'énergie.....	32
7.2.3 Essais de qualification environnementale	32
7.3 Réalisation d'essais particuliers	33
7.3.1 Généralités	33
7.3.2 Isolement entre les circuits de sûreté et les circuits de classe de sûreté inférieure	33
7.3.3 Isolement entre circuits de sûreté redondants.....	33
7.4 Documentation des exigences et des résultats d'essai.....	33
Bibliographie.....	35
Figure 1 – Application du principe de DMP.....	28
Figure 2 – Application du défaut hypothétique.....	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ – CONCEPTION ET QUALIFICATION DES APPAREILS D'ISOLEMENT

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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62808 édition 1.1 contient la première édition (2015-05) [documents 45A/1004/FDIS et 45A/1019/RVD] et son amendement 1 (2018-05) [documents 45A/1192/FDIS et 45A/1204/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62808 a été établie par le sous-comité 45A: Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et électriques des installations nucléaires, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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

Il est nécessaire que les systèmes d'I&C (instrumentation et contrôle-commande) importants pour la sûreté nucléaire tolèrent les effets induits par les défauts des matériels ou de l'installation, comme ceux liés aux risques internes ou externes. L'IEC 60709 fournit des exigences pour assurer l'indépendance entre les parties redondantes des systèmes de sûreté, et entre les systèmes de sûreté et les systèmes de classes de sûreté inférieures. Parmi les techniques disponibles pour améliorer le niveau de tolérance des systèmes d'I&C se trouve la mise en œuvre d'appareils d'isolement au niveau des connexions faites entre les divisions redondantes des matériels de sûreté ou entre les matériels de sûreté et les systèmes de classe de sûreté inférieures. La présente norme fournit des exigences et des recommandations portant sur la conception et la qualification des appareils d'isolement qui sont requis par l'IEC 60709. La présente norme traite des critères et des méthodes utilisés pour assurer que la conception des appareils d'isolement garantit que des défaillances crédibles dans les canaux connectés et appartenant à des classes de sûreté inférieures, ou dans des canaux redondants n'empêcheront pas les systèmes de sûreté de remplir les fonctions exigées. L'emploi d'appareil d'isolement peut être nécessaire à l'intérieur des systèmes au niveau des interfaces signal ou puissance.

Des recommandations pour d'autres aspects pertinents pour la qualification des appareils d'isolement (par exemple la compatibilité électromagnétique, la qualification environnementale ou aux séismes) peuvent être trouvées dans l'IEC 60780.

L'objet de la présente norme est:

- à l'Article 5: d'établir les critères de base pour la recette de la qualification et pour l'utilisation des appareils;
- à l'Article 6: d'établir les exigences de conception pour choisir et pour utiliser les appareils d'isolement adaptés;
- à l'Article 7: d'établir les exigences portant sur les essais de qualification à réaliser pour valider la pertinence de la conception des appareils d'isolement.

L'objectif de la présente norme est d'être utilisée par les exploitants de centrales nucléaires, les concepteurs d'équipement et de système d'I&C nucléaires, les évaluateurs de système et par les régulateurs.

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

L'IEC 62808 est le document du SC 45A de l'IEC de troisième niveau qui traite des appareils d'isolement.

L'IEC 60709 est directement référencée par l'IEC 61513 pour ce qui est de la séparation physique et électrique exigée entre les sous systèmes des différents trains de sûreté des systèmes d'I&C importants pour la sûreté, et entre les systèmes d'I&C importants pour la sûreté et ceux qui ne sont pas importants pour la sûreté.

L'IEC 61226 établit les principes de catégorisation des fonctions, des systèmes et des matériels d'I&C suivant leurs niveaux d'importance pour la sûreté. Elle demande qu'une séparation adaptée soit mise en place entre les fonctions des différentes catégories. L'IEC 61226 fait référence à l'IEC 60709 en tant que norme traitant des exigences de séparation.

L'IEC 62808 a pour objectif de fournir des exigences et des recommandations pour la conception et la qualification des appareils d'isolement qui sont identifiés dans l'IEC 60709 comme étant des moyens permettant de garantir l'indépendance entre les systèmes lorsque des signaux produits par un système doivent être utilisés par des systèmes

de classes de sûreté inférieures, ou entre des sous systèmes indépendants de même classe de sûreté.

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

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

L'IEC 60709 est applicable pour les systèmes et matériels d'I&C importants pour la sûreté. Elle établit des exigences portant sur la séparation physique et électrique qui est un moyen pour assurer l'indépendance entre les fonctions réalisées par ces systèmes et ces matériels. L'IEC 60709 demande à ce que des appareils d'isolement soient utilisés lorsque des connexions doivent être établies entre des systèmes indépendants. L'IEC 62808 fournit les critères pour l'analyse et la qualification d'aptitude de l'appareil d'isolement.

Un critère fondamental concernant les appareils d'isolement est qu'ils soient couverts par et conçus suivant les normes pertinentes pour les systèmes de la classe de sûreté la plus élevée pour lesquels ils assurent une protection contre des risques. Les exigences supplémentaires portant sur la conception et la qualification des appareils d'isolement considérés comme composant d'un système de sûreté ne sont pas couvertes par cette norme.

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 d'autres organisations (AIEA, ISO)

Le document de niveau supérieur de la collection de normes produites par le SC 45A de l'IEC est la norme IEC 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 l'IEC.

L'IEC 61513 fait directement référence aux autres normes du SC 45A de l'IEC traitant de sujets génériques, 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, 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 IEC 61513, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de l'IEC, qui ne sont généralement pas référencées directement par la norme IEC 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 l'IEC correspond aux rapports techniques qui ne sont pas des documents normatifs.

L'IEC 61513 a adopté une présentation similaire à celle de l'IEC 61508, avec un cycle de vie de sûreté d'ensemble et un cycle de vie de sûreté des systèmes. Au niveau sûreté nucléaire, elle est l'interprétation des exigences générales de l'IEC 61508-1, de l'IEC 61508-2 et de l'IEC 61508-4 pour le secteur nucléaire, pour ce qui concerne le domaine de la sûreté nucléaire. Dans ce domaine, l'IEC 60880 et l'IEC 62138 correspondent à l'IEC 61508-3 pour le secteur nucléaire. L'IEC 61513 fait référence aux normes ISO ainsi qu'aux documents AIEA GS-R-3 et AIEA GS-G-3.1 et AIEA GS-G-3.5 pour ce qui concerne l'assurance qualité.

Les normes produites par le SC 45A de l'IEC 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 SSR-2/1 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.

NOTE Il est fait l'hypothèse que pour la conception des systèmes d'I&C des centrales nucléaires qui sont supports de fonctions de sûreté conventionnelle (par exemple pour garantir la sécurité des travailleurs, la protection des biens, la prévention contre les risques chimiques, la prévention contre les risques liés au procédé énergétique), on applique des normes nationales ou internationales, dont les exigences sont comparables à des normes telles que l'IEC 61508.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ – CONCEPTION ET QUALIFICATION DES APPAREILS D'ISOLEMENT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit des exigences pour la conception, les analyses et la qualification des appareils d'isolement utilisés pour garantir l'indépendance électriques entre les circuits des systèmes de sûreté redondants ou entre les circuits des systèmes de sûreté et des systèmes dont la classe de sûreté est inférieure, comme spécifié dans l'IEC 60709. La présente norme comprend des recommandations portant sur la détermination du défaut maximal prévisible qui est pris en compte pour les appareils d'isolement. Le défaut maximal prévisible peut être utilisé comme une base pour le niveau des essais définis à partir d'autres normes (par exemple l'IEC TS 61000-6-5 ou l'IEC 62003).

La présente norme ne couvre pas les questions de sûreté ou de DCC relatives aux interdépendances fonctionnelles et aux interférences ou DCC potentielles fonctionnelles qui pourraient survenir du fait d'échange ou de partage de signaux entre systèmes ou sous systèmes. Elle ne couvre pas non plus les questions de conception et de qualification propres à la logique programmable ou programmée embarquée dans les appareils d'isolement. Pour les appareils d'isolement embarquant de la logique programmable ou programmée, des exigences supplémentaires de conception et de qualification doivent être prises en compte; ces exigences sont hors du domaine de la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60709, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle commande importants pour la sûreté – Séparation*

IEC TS 61000-6-5, *Compatibilité Electro Magnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les environnements de centrales électriques et de postes*

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

IEC 62003, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Exigences relatives aux essais de compatibilité électromagnétique*