IEC 63298

Edition 1.0 2024-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Nuclear power plants – Electrical power systems – Coordination and interaction with electric grid

Centrales nucléaires – Systèmes d'alimentation électrique – Coordination et interaction avec le réseau électrique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-8322-9376-8

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.

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

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 8
1.1 General 8
1.2 Use of this document 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 8
4 Abbreviated terms 11
5 Contractual coordination 12
6 Technical coordination 12
6.1 General 12
6.2 Conceptual design of the interface of the NPP with the electric grid 12
6.3 Exchange of technical information between the NPP operator and the electric grid operator 13
6.4 Connection scheme 13
6.5 Analyses of the interface between the NPP and the electric grid 14
6.5.1 General 14
6.5.2 Load flow analyses 14
6.5.3 Transient stability analyses 14
6.5.4 Steady state stability analyses 15
6.5.5 NPP island operation mode analyses (if applicable) 15
6.5.6 NPP house load operation analyses (if applicable) 15
6.5.7 NPP flexible operation analyses 15
6.5.8 NPP electrical transients/faults analyses 16
6.5.9 Electric grid reliability analyses 16
6.5.10 Protection setting studies 16
7 Electric grid – NPP operating procedures 16
8 Commissioning and testing 17
8.1 General 17
8.2 Tests undertaken during commissioning/trial and run phase 17
9 Coordination during NPP operation 18
9.1 General 18
9.2 Short- and long-term planning 18
9.3 Maintenance 18
9.4 Analyses 19
9.5 Testing 19
Annex A (informative) NPP and electric grid: description of specific features 20
A.1 General 20
A.2 NPP 20
A.3 Electric grid 21
Annex B (informative) Example of NPP connection schemes to electric grid 22
Bibliography 24

Figure B.1 – Connection scheme by 2 lines to a single substation 22
Figure B.2 – Connection scheme considering multiple substations and lines 22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

NUCLEAR POWER PLANTS – ELECTRICAL POWER SYSTEMS – COORDINATION AND INTERACTION WITH ELECTRIC GRID

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63298 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:

Draft	Report on voting
45A/1529/FDIS	45A/1545/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/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, or
- revised.

INTRODUCTION

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

Nuclear power plants (NPPs) need an electric grid for the dual purpose of exporting produced energy and for a reliable power source for start-up, operation, shutdown and emergency conditions.

Owing to the electrical size of the NPP compared to the electrical size of the electric grid, it may be a challenge to safely integrate the NPP into the electric grid.

Coordination between the electric grid and the NPP is becoming increasingly important as more countries adopt a liberal energy market and responsibilities are held by multiple stakeholders (e.g., production, transmission, distribution, and trading organizations).

The purpose of this document is to define the high-level requirements and recommendations for the coordination of NPPs and electric grids to ensure the appropriate interactions between the two entities.

The specific features of the NPP and electric grid that are in scope for this document are described in Annex A.

The requirement for coordination between the electric grid operators and NPP operators is described in WANO SOER 1999-1 which focusses on significant operating experience relating to the loss of connection to the electric grid at NPPs (this event being one of the major contributors to NPP core damage frequency).

IAEA Nuclear Energy Series, NG-T-3.8, *Electric Grid Reliability And Interface With Nuclear Power Plants* describes the characteristics of the electric grid that are required for the connection and successful operation of an NPP, as well as the characteristics of an NPP that are significant for the design and operation of the electric grid.

This document focuses on technical requirements, such as the data exchange between the NPP operators and the electric grid operators, the analyses carried out by both sides and the acceptance criteria.

This document also defines the coordination requirements to ensure that operating instructions for the electric grid and the NPP are developed to provide a means of safe and reliable operation.

This document also defines the requirements for the development of a framework for any specific tests that may be deemed necessary for the electric grid and the NPP, such as testing of NPP regulation capabilities and load rejection to house load operation tests.

Finally, this document provides guidance on the need for continuous coordination between the electric grid and NPP during the NPP's design life, on topics such as operation and maintenance, design modifications and changes to grid conditions.

b) Situation of this document in the structure of the SC 45A standard series

This document is a second level document specifically addressing the topic of coordination between the NPP and electric grid.

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 document

This document is used in conjunction with IEC 61513, IEC 62855 and IEC 63046.

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 IEC SC 45A standard series comprises a hierarchy of four levels. The top-level documents of the IEC SC 45A standard series are IEC 61513 and IEC 63046.

IEC 61513 provides general requirements for instrumentation and control (I&C) systems and equipment that are used to perform functions important to safety in nuclear power plants (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 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 power systems for nuclear power plants.

IEC 61513 and IEC 63046 refer directly to other IEC SC 45A standards for general requirements for specific topics, such as categorization of functions and classification of systems, qualification, separation, defence against common cause failure, control room design, electromagnetic compatibility, human factors engineering, cybersecurity, 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 requirements for specific equipment, technical methods, or activities. Usually these documents, which make reference to second-level documents for general requirements, 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, the IAEA safety guide SSG-51 dealing with human factors engineering in the design of NPPs and the implementing guide NSS42-G for computer security at nuclear facilities. The safety and security terminology and definitions used by the 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 correspond to IEC 61508-3 for the nuclear application sector.

IEC 61513 and IEC 63046 refer to ISO 9001 as well as to IAEA GSR 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, IEC 63351 is the entry document for the human factors engineering standards and IEC 62342 is the entry document for the ageing management standards.

NOTE 1 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.

NOTE 2 IEC TR 63400 provides a more comprehensive description of the overall structure of the IEC SC 45A standards series and of its relationship with other standards bodies and standards.

NUCLEAR POWER PLANTS – ELECTRICAL POWER SYSTEMS – COORDINATION AND INTERACTION WITH ELECTRIC GRID

1 Scope

1.1 General

The scope of this document is to provide high level requirements and recommendations for the coordination of NPPs and the electric grid; see also item a) of the Introduction.

The specific design requirements for components and equipment are covered by other specific IEC standards outside the scope of this document.

1.2 Use of this document

This document is intended to be used:

- for the design of new NPPs (including small modular reactors (SMRs), where applicable);
- for considering the adequacy and impact of major modifications to the electric grid for operating NPPs;
- for periodic design reviews of operating NPPs.

Pertinent parts of this document can be used as guidance for NPP operation and in general for nuclear facilities.

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 62855:2016*, Nuclear power plants – Electrical power systems – Electrical power systems analysis*

IEC 63046:2020*, Nuclear power plants – Electrical power system – General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 28
INTRODUCTION 30
1 Domaine d'application 33
1.1 Généralités 33
1.2 Utilisation du présent document 33
2 Références normatives 33
3 Termes et définitions 33
4 Abréviations 36
5 Coordination contractuelle 37
6 Coordination technique 37
6.1 Généralités 37
6.2 Études conceptuelles de l'interface entre la NPP et le réseau électrique 37
6.3 Échange d'informations techniques entre l'exploitant de NPP et le gestionnaire de réseau électrique 38
6.4 Schéma de raccordement 38
6.5 Analyse de l'interface entre la NPP et le réseau électrique 39
6.5.1 Généralités 39
6.5.2 Analyses des flux de charge 39
6.5.3 Analyses de stabilité transitoire 40
6.5.4 Analyses de stabilité en régime permanent 40
6.5.5 Analyses du mode de fonctionnement en îlot de la NPP (le cas échéant) 40
6.5.6 Analyses de l'îlotage de la NPP (le cas échéant) 41
6.5.7 Analyses de fonctionnement flexible de la NPP 41
6.5.8 Analyses des transitoires/défauts électriques de la NPP 41
6.5.9 Analyses de fiabilité du réseau électrique 41
6.5.10 Études des réglages de protection 42
7 Procédures d'exploitation du réseau électrique et de la NPP 42
8 Mise en service et essais 42
8.1 Généralités 42
8.2 Essais réalisés pendant la phase de mise en service/d'essai de fonctionnement 43
9 Coordination pendant le fonctionnement de la NPP 43
9.1 Généralités 43
9.2 Planification à court et à long terme 44
9.3 Maintenance 44
9.4 Analyses 44
9.5 Essais 45
Annexe A (informative) Description des caractéristiques spécifiques de la NPP et du réseau électrique 46
A.1 Généralités 46
A.2 NPP 46
A.3 Réseau électrique 47
Annexe B (informative) Exemple de schémas de raccordement d'une NPP au réseau électrique 48
Bibliographie 50

Figure B.1 – Schéma de raccordement par 2 lignes vers un seul poste 48
Figure B.2 – Schéma de raccordement intégrant plusieurs postes et lignes 49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES – SYSTÈMES D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE – COORDINATION ET INTERACTION AVEC LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63298 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:

Projet	Rapport de vote
45A/1529/FDIS	45A/1545/RVD

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

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

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

Ce 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/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce 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. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

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

Les centrales nucléaires (NPP, *Nuclear Power Plant*) nécessitent un réseau électrique dans le double but d'exporter l'énergie produite et de disposer d'une source d'alimentation fiable pour les conditions de démarrage, de fonctionnement, d'arrêt et d'urgence.

En raison du dimensionnement électrique de la NPP par rapport à celui du réseau électrique, il peut être difficile d'intégrer la NPP au réseau électrique en toute sécurité.

La coordination entre le réseau électrique et la NPP devient de plus en plus importante à mesure qu'un nombre croissant de pays adoptent un marché de l'énergie libéral et que les responsabilités sont assurées par plusieurs parties prenantes (organisations de production, de transport, de distribution et organisations commerciales, par exemple).

Le présent document a pour objet de définir les exigences générales et les recommandations relatives à la coordination des NPP et des réseaux électriques afin d'assurer des interactions appropriées entre les deux entités.

Les caractéristiques spécifiques de la NPP et du réseau électrique relevant du domaine d'application du présent document sont décrites à l'Annexe A.

L'exigence relative à la coordination entre les gestionnaires de réseau électrique et les exploitants de NPP est décrite dans le document WANO SOER 1999-1, qui traite de l'expérience opérationnelle significative relative à la perte de connexion au réseau électrique dans des centrales nucléaires (cet événement étant l'un des principaux contributeurs à la fréquence d'endommagement du cœur des NPP).

Dans la Collection Énergie nucléaire de l'AIEA, NG-T-3.8, *Electric Grid Reliability And Interface With Nuclear Power Plants*, décrit les caractéristiques du réseau électrique exigées pour la connexion et le bon fonctionnement d'une NPP, ainsi que les caractéristiques des NPP importantes pour la conception et le fonctionnement du réseau électrique.

Le présent document traite essentiellement des exigences techniques, comme l'échange de données entre les exploitants de NPP et les gestionnaires de réseau électrique, les analyses réalisées par les deux entités et les critères d'acceptation associés.

Le présent document définit également les exigences de coordination pour s'assurer que les instructions de fonctionnement du réseau électrique et de la NPP sont élaborées de manière à fournir un moyen de fonctionnement sûr et fiable.

Le présent document définit également les exigences relatives à la définition d'un cadre pour l'ensemble des essais spécifiques qui peuvent être jugés nécessaires concernant le réseau électrique et la NPP, comme l'essai des capacités de régulation de la NPP ainsi que les essais d'îlotage.

Enfin, le présent document fournit des recommandations sur la nécessité d'une coordination permanente entre le réseau électrique et la NPP pendant la durée de vie nominale de la NPP, notamment en ce qui concerne l'exploitation et la maintenance, les modifications de conception et les modifications des conditions du réseau.

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

Le présent document est un document de deuxième niveau qui traite spécifiquement du sujet de la coordination entre la NPP et le réseau électrique.

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

c) Recommandations et limites relatives à l'application du présent document

Le présent document est appliqué conjointement avec l'IEC 61513, l'IEC 62855 et l'IEC 63046.

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

La collection de normes de l'IEC SC 45A est structurée en quatre niveaux. Les documents de niveau supérieur dans la collection de normes de l'IEC SC 45A sont l'IEC 61513 et l'IEC 63046.

L'IEC 61513 établit les exigences générales relatives aux matériels et systèmes d'I&C utilisés pour réaliser des fonctions importantes pour la sûreté des centrales nucléaires (NPP). L'IEC 63046 traite des exigences générales relatives aux systèmes d'alimentation électrique des NPP; elle couvre les systèmes d'alimentation électrique y compris les alimentations des systèmes d'I&C.

L'IEC 61513 et l'IEC 63046 sont prises en compte ensemble et au même niveau. Les normes IEC 61513 et IEC 63046 structurent la collection de normes de l'IEC SC 45A et forment un cadre complet qui établit les exigences générales relatives aux systèmes d'I&C et d'alimentation électrique des centrales nucléaires.

Les normes IEC 61513 et IEC 63046 font directement référence à d'autres normes du SC 45A de l'IEC qui établissent les exigences générales relatives à des sujets spécifiques, 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, l'ingénierie des facteurs humains, 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 pas citées en référence directement par les normes IEC 61513 ou IEC 63046, traitent des exigences particulières de matériels particuliers, de méthodes techniques ou d'activités. Généralement, ces documents, qui font référence aux documents de deuxième niveau pour les exigences générales, peuvent être utilisés de façon isolée.

Un quatrième niveau qui est une extension de la collection de normes de l'IEC SC 45 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, ainsi que dans les documents pertinents de la collection de l'AIEA pour la sécurité nucléaire (NSS), Cela concerne en particulier le document d'exigences SSR-2/1 qui établit les exigences de sûreté relatives à la conception des centrales nucléaires (NPP), le guide de sûreté SSG-30 qui traite du classement de sûreté des structures, systèmes et composants des NPP, le guide de sûreté SSG-39 qui traite de la conception des systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande des NPP, le guide de sûreté SSG-34 qui traite de la conception des systèmes d'alimentation électrique des NPP, le guide de sûreté SSG-51 qui traite de l'ingénierie des facteurs humains lors de la conception des NPP et le guide de mise en œuvre NSS42-G qui traite 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 de l'IEC 61508-1, de l'IEC 61508-2 et de l'IEC 61508-4 pour le secteur nucléaire. Dans ce cadre, l'IEC 60880, l'IEC 62138 et l'IEC 62566 correspondent à la partie 3 de l'IEC 61508 pour le secteur nucléaire.

Les normes IEC 61513 et IEC 63046 font référence à la norme ISO 9001, ainsi qu'aux documents AIEA GSR partie 2 et AIEA S-G-3.1 et AIEA GS-G-3.5 pour ce qui concerne l'assurance qualité (QA).

Au deuxième 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 sécurité, en particulier l'ISO/IEC 27001 et l'ISO/IEC 27002; elle les adapte et les complète pour qu'ils deviennent pertinents pour le secteur nucléaire; elle est coordonnée étroitement avec la série de normes IEC 62443. Au deuxième niveau, la norme IEC 60964 est le document chapeau des normes du SC 45A de l'IEC applicables aux salles de commande, la norme IEC 63351 est le document chapeau des normes du SC 45A de l'IEC applicables à l'ingénierie des facteurs humains et la norme IEC 62342 est le document chapeau des normes du SC 45A de l'IEC applicables à la gestion du vieillissement.

NOTE 1 On considère que pour la conception des systèmes d'I&C qui mettent en œuvre des fonctions de sûreté conventionnelle dans les NPPs (par exemple, pour assurer 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.

NOTE 2 L'IEC TR 63400 donne une description plus complète de la structure globale de la **collection** de normes du SC 45A de l'IEC, ainsi que ses relations avec les autres organismes de normalisation et les autres normes.

CENTRALES NUCLÉAIRES – SYSTÈMES D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE – COORDINATION ET INTERACTION AVEC LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

Le domaine d'application du présent document est l'établissement d'exigences générales et de recommandations pour la coordination des NPP et du réseau électrique; voir aussi le point a) de l'introduction.

Les exigences de conception spécifiques aux composants et aux équipements sont couvertes par d'autres normes spécifiques de l'IEC qui ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

1.2 Utilisation du présent document

Le présent document a pour objectif d'être utilisé:

- pour la conception de nouvelles NPP (y compris de petits réacteurs modulaires (SMR), le cas échéant);
- pour tenir compte de l'adéquation et de l'incidence des modifications majeures apportées au réseau électrique pour les NPP en exploitation;
- pour les revues de conception périodiques des NPP en exploitation.

Les parties pertinentes du présent document peuvent être utilisées comme recommandations pour l'exploitation des NPP et, en général, pour les installations nucléaires.

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 62855:2016, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'alimentation électrique – Analyse des systèmes d'alimentation électrique*

IEC 63046:2020, *Centrales nucléaires de puissance – Système d'alimentation électrique – Exigences générales*